



TESIS PM-147501

**PENENTUAN DECOUPLING POINT DAN
PERENCANAAN PRODUKSI TERINTEGRASI UNTUK
MENURUNKAN BIAYA PRODUKSI DAN
MENINGKATKAN CUSTOMER SERVICE LEVEL**

SHOVELLA SANTY ALROSJID
NRP. 09211650015005

DOSEN PEMBIMBING
Prof. Ir. I Nyoman Pujawan M.Eng, Ph.D

DEPARTEMEN MANAJEMEN TEKNOLOGI
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN INDUSTRI
FAKULTAS BISNIS DAN MANAJEMEN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018

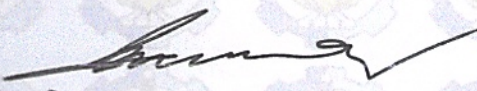
LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Manajemen Teknologi (M.MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

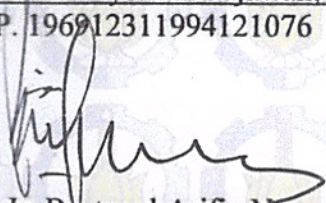
Oleh :
SHOVELLA SANTY ALROSJID
NRP : 09211650015005

Tanggal Ujian : 13-Juli-2018
Periode Wisuda : September 2018

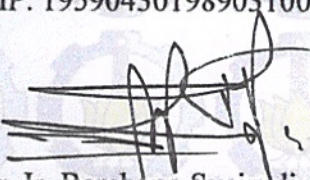
Disetujui oleh :


1. Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng.Ph.D.
NIP. 196912311994121076

(Pembimbing)


2. Dr. Ir. Bustanul Arifin Noer, M.Sc.
NIP. 195904301989031001

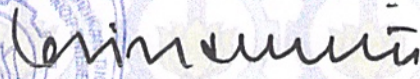
(Penguji)


3. Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T.
NIP. 196310081990021001

(Penguji)

Dekan Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi,




Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc
NIP. 1959033181987011001

PENENTUAN DECOUPLING POINT DAN PERENCANAAN PRODUKSI TERINTEGRASI UNTUK MENURUNKAN BIAYA PRODUKSI DAN MENINGKATKAN CUSTOMER SERVICE LEVEL

Mahasiswa Nama : Shovella Santy Alrosjid
Mahasiswa ID : 09211650015005
Pembimbing : Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng.,Ph.D.

ABSTRAK

Kompetisi bisnis produk fungsional menitikberatkan pada strategi efisiensi. *Supply chain* mengambil bagian besar untuk menciptakan efisiensi tersebut. Industri pakan ternak sebagai produk fungsional berupaya meningkatkan daya saingnya dengan menurunkan biaya produksi serta meningkatkan *customer service level*. Dengan kondisi akurasi *demand forecast* yang rendah, tidak ada *leadtime* saat order masuk dari pelanggan, menjadi tantangan tersendiri untuk *production scheduler* dalam membuat perencanaan produksi yang dapat memenuhi biaya produksi efisien dengan *customer service level* yang meningkat.

Strategi *decoupling point*, yaitu keputusan sampai dimana aktivitas produksi dapat dilakukan tanpa menunggu permintaan definitive dari pelanggan, dipilih sebagai strategi yang tepat untuk memperbaiki perencanaan produksi. Alur komunikasi order dari pelanggan juga dibuat lebih jelas, agar jalur komunikasi order tidak tumpang tindih. Decoupling point dimodifikasi menjadi 3 kategori, menyesuaikan dengan kondisi order yang ada, yaitu : kategori hijau untuk produk *fast moving*, kategori kuning untuk kategori *moderate* dan kategori merah untuk *slow moving*. Kategori hijau dan kuning pada dasarnya adalah *make to stock* dan kategori merah adalah *make to order*.

Dengan perbaikan tersebut, dihasilkan penurunan biaya produksi yang dihitung dari turunnya biaya energi per tonase, dan turunnya jumlah produk yang harus *dirework* karena kadaluwarsa. *Fill rate* sebagai parameter pelayanan pelanggan juga mengalami peningkatan. Begitu pula waktu muat rata-rata yang dibutuhkan juga diproyeksikan akan menurun.

Kata kunci : *decoupling point*, penjadwalan produksi, efisiensi biaya produksi, *customer service level*

PENENTUAN DECOUPLING POINT DAN PERENCANAAN PRODUKSI TERINTEGRASI UNTUK MENURUNKAN BIAYA PRODUKSI DAN MENINGKATKAN CUSTOMER SERVICE LEVEL

Mahasiswa Nama : Shovella Santy Alrosjid
Mahasiswa ID : 09211650015005
Pembimbing : Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng.,Ph.D.

ABSTRACT

Business competition for functional product focus on efficiency strategy. Supply chain take big portion in order to create efficiency strategy. Feed mill industry as functional product make serious effort to create competitiveness power through production efficiency and increasing of customer service level. In fact of low demand forecast accuracy and there is no leadtime order from customer to plant, it is big challenge for production scheduler to achieve efficiency of production cost and increase customer service level as well.

Decoupling point strategy, decision to which step of production activities can be done without waiting for definitive order coming from customer, is selected as the right strategy to improve production scheduling. Communication flow to receive order from customer is improved by one line communication to avoid overlapping communication. Decoupling point is modified into 3 categories product, green, yellow and red. Green represent to fast moving product which is produced as make to stock, yellow category is represent to moderate moving product which is produced as make to stock as well based on forecast. Red is represent to make to order. Series of improvements are resulting production cost saving by reducing energy cot per metric ton, and decreasing volume of rework goods due to expire. Fill rate as service level parameter increase, truck duration is projected to be decrease by implementing this improvement.

Key words : decoupling point, production scheduling, production cost efficiency, customer service level

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Abstrak	iii
Abstract	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
1. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah	7
1.6 Asumsi Penelitian	8
1.7 Sistematika Penulisan Tesis	8
2. Kajian Pustaka dan Dasar Teori	11
2.1 <i>Demand Uncertainty</i>	11
2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Permintaan Dalam Industri Pakan Ternak	12
2.3 Proses Produksi Pakan Ternak	13
2.4 <i>Aggregate Planning</i>	14
2.5 <i>Sales and Operation Planning (S&OP)</i>	14
2.6 <i>Operation Strategy</i>	15
2.7 <i>Supply Chain Strategy</i>	17
2.8 <i>Production Planning</i>	18
2.9 <i>Decoupling Point</i>	19
2.10 <i>Lot Sizing Problem and Congestion Effect</i>	21
2.11 <i>Production Cost</i>	22
2.12 Metrik untuk Kinerja <i>Supply Chain</i>	22
3. Metodologi Penelitian	25

3.1	Rancangan Penelitian	25
3.1.1	Tahap Observasi, Wawancara dan Pengumpulan Data	25
3.1.2	Bisnis Proses Saat Ini (Sebelum Perbaikan)	30
3.1.3	Peta Bisnis Proses <i>Preliminary</i> Perbaikan	31
3.1.4	Proses Penentuan <i>Decoupling Point</i> dan Penjadwalan Produksi	31
3.1.5	Proses Pengukuran Kinerja <i>Supply Chain</i> Berdasarkan <i>Key Performance Indicator</i>	32
3.2	Proses Penelitian	35
4.	Pembahasan	37
4.1	Data dan Informasi	37
4.1.1	Akurasi <i>Forecast</i> Mingguan Terhadap Aktual Penjualan	37
4.1.2	Pencapaian Aktual Sales Terhadap <i>Aggregat Forecast</i>	38
4.1.3	Utilisasi Pabrik	38
4.1.4	Data Pencapaian Produksi Terhadap Jadwal Produksi	39
4.1.5	Data Konsumsi Biaya Energi per Metrik Ton Volume Produksi	40
4.1.6	Data Produk <i>Potential Remix</i> karena Kadaluwarsa	41
4.1.7	Data Waktu Muat Barang	42
4.2	Perubahan Proses Penerimaan Order	43
4.2.1	Rancangan Bisnis Proses Pertama	45
4.2.2	Rancangan Bisnis Proses Revisi	46
4.3	Proses Penentuan <i>Decoupling Point</i> dan Penjadwalan Produksi	47
4.3.1	Penentuan <i>Decoupling Point</i>	48
4.3.2	Periode <i>Review Decoupling Point</i>	50
4.3.3	Pembuatan Jadwal Produksi	54
4.3.4	Hasil <i>Review</i> Perjadwalan Produksi	56
4.4	Pengukuran <i>Key Performance Indicator</i>	56
4.4.1	Pengukuran Biaya Energi	56
4.4.2	Pengukuran Waktu Muat	58
4.4.3	Pengukuran <i>Fill Rate</i>	60

4.4.4 Pengukuran Jumlah Produk Kadaluwarsa	61
5. Kesimpulan dan Saran	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
Daftar Pustaka	67
Lampiran	68
Biografi Penulis	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Input yang dibutuhkan untuk sistem penjadwalan produksi	18
Gambar 2.2	Perbedaan posisi DP pada empat macam sistem produksi	19
Gambar 3.1	Cara Perhitungan Fill Rate	36
Gambar 4.1	Akurasi Forecast Mingguan Terhadap Aktual Penjualan	37
Gambar 4.2	Pencapaian Aktual Sales Mingguan Dibandingkan <i>Forecast</i>	38
Gambar 4.3	Utilisasi Mingguan Kapasitas Pabrik	39
Gambar 4.4	Pencapaian Produksi Terhadap Jadwal Produksi	40
Gambar 4.5	Konsumsi Biaya Energi USD per Ton	41
Gambar 4.6	Data Potensial Remix Kadaluwarsa	41
Gambar 4.7	Data Rata-rata Waktu Muat Harian untuk Bulan (a) Maret, (b) April dan (c) Mei	43
Gambar 4.8	Proses Penerimaan Order (Sebelum Perbaikan)	44
Gambar 4.9	Proses Penerimaan Order (Setelah Perbaikan)	44
Gambar 4.10	Proses Penerimaan Order Hingga Produksi Sebelum Perbaikan	45
Gambar 4.11	Preliminary Perbaikan Proses Penerimaan Order	46
Gambar 4.12	Rancangan Bisnis Proses Revisi	47
Gambar 4.13	Sales Volume dan Durasi Waktu Muat	58
Gambar 4.14	Pengukuran Fill Rate	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Karakteristik Produk Fungsional dan Inovatif	16
Tabel 2.2 Keputusan Taktis dan Strategi <i>Supply Chain</i>	17
Tabel 3.1 Tabel Pengaturan Kerja <i>Shift</i>	35
Tabel 3.2 Tabel Pengaturan Kerja <i>Shift</i> Lembur	35
Tabel 4.1 Decoupling Point Bulan Maret 2018	49
Tabel 4.2 Decoupling Point Bulan April 2018	51
Tabel 4.3 Decoupling Point Bulan Mei 2018	51
Tabel 4.4 Perbedaan Decoupling Point Setiap Bulan	52
Tabel 4.5 Strategi Pembuatan Jadwal Produksi	55
Tabel 4.6 Jadwal Pembuatan Penjadwalan Produksi	56
Tabel 4.7 Data Statistik Waktu Muat Truk	57
Tabel 4.8 Estimasi Jumlah Inventory (DIO) Kategori Hijau Juni dan Juli	59
Tabel 4.9 Estimasi Fill Rate dan Waktu Muat Saat Proses Perbaikan Terimplementasi dengan Baik	60

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semua perusahaan dituntut untuk mampu melakukan kompetisi agar dapat mengikuti perubahan bisnis. Begitu juga dalam dunia manufaktur, tantangan yang dihadapi berubah dan semakin berat dari masa ke masa, membutuhkan strategi bisnis dan strategi korporat yang dapat menjawab tantangan tersebut. Perilaku industri pun telah sadar bahwa untuk menyediakan produk yang murah, berkualitas, dan cepat, perbaikan internal sebuah perusahaan serta pentingnya peran pemasok, perusahaan transportasi, jaringan distribusi serta pelanggan sangat diperlukan, hingga lahir konsep *Supply Chain Management* (SCM) sejak tahun 1990an. Banyak perusahaan yang saat ini telah mempunyai divisi *Supply Chain* dalam rangka untuk mampu menjawab tantangan kompetisi bisnis. *Supply Chain* adalah bagian dari strategi bisnis perusahaan.

Untuk memenangkan persaingan pasar maka *supply chain* harus bisa menyediakan produk yang murah, berkualitas, tepat waktu dan bervariasi. Keempat tujuan strategis tersebut sangat penting di mata pelanggan. Walaupun harus dimengerti bahwa tingkat kepentingan untuk masing-masing tujuan di atas berbeda-beda untuk tiap jenis produk dan segmen pelanggan. Untuk dapat mencapai tujuan tersebut, maka *supply chain* harus bisa menerjemahkan tujuan-tujuan tersebut di atas ke dalam kemampuan sumber daya yang dimiliki (Pujawan, 2010). Dalam konteks *supply chain*, tujuan-tujuan tersebut dapat dicapai apabila memiliki kemampuan untuk beroperasi secara efisien, menciptakan kualitas, cepat, fleksibel dan inovatif. Strategi *supply chain* harus tercermin pada kebijakan atau keputusan taktis *supply chain*, adapun salah satu kebijakan atau keputusan taktis *supply chain* dalam industri manufaktur adalah bagaimana cara mengatur dan mengendalikan sistem produksi dan persediaan, yang besar pengaruhnya terhadap efisiensi fisik dan kecepatan merespon pasar.

Dalam penelitian ini, dititikberatkan pada studi kasus industri pakan ternak. Dalam kurun satu tahun terakhir, terjadi perubahan strategi perusahaan, dimana dulu hanya mengejar volume penjualan, menjadi strategi yang lebih efisien

dari semua lini proses operasi. Tidak hanya volume penjualan yang ingin diraih perusahaan, membuat produk berkualitas dengan harga bersaing dan layanan yang lebih baik kepada pelanggan menjadi prioritas juga. Penurunan profit dalam kurun satu tahun terakhir karena kenaikan harga bahan baku, mengharuskan perusahaan untuk melakukan proses efisiensi dari sisi produksi. Biaya manufaktur memegang peran sekitar 10% dari harga jual produk. Untuk mencapai tujuan tersebut, perusahaan mulai memikirkan perlunya *supply chain* yang baik untuk membantu menekan keseluruhan biaya produksi. Sejak awal bulan Desember 2017, perusahaan mulai mempunyai divisi supply chain yang diharapkan dapat membantu perusahaan mencapai target efisiensi yang diharapkan. Proses observasi atas keseluruhan proses operasional dilakukan peneliti, didapatkan kesimpulan bahwa perusahaan belum memiliki standar penerimaan order, belum memiliki standard pembuatan perencanaan produksi yang terintegrasi selaras dengan permintaan pelanggan dan efisiensi biaya produksi. Belum ada sebuah rantai proses yang baik dan selaras antara *demand* dan *supply*. Informasi order bisa didapatkan lewat banyak jalur, dan siapa saja dapat melakukan *trigger* untuk melakukan perubahan jadwal produksi. Perubahan proses produksi dapat terjadi di tengah proses yang sedang berjalan, armada pengangkut harus menunggu proses produksi atau bahkan membatalkan ordernya. Secara lebih detail, penentuan *Decoupling Point* belum diatur secara jelas dan pengukuran ketepatan waktu proses pengiriman produk jadi (pakan) hanya didasarkan perhitungan jumlah armada yang menginap di pabrik kurang dari 24 jam. Dihubungkan lebih ke hulu, persiapan persediaan material juga tidak terintegrasi dengan kebutuhan produksi. Akibatnya, persediaan material dan juga produk jadi menjadi tidak stabil. Waktu tunggu armada saat muat, mulai dari timbang kosong hingga timbang isi rata-rata sekitar 7.5 jam. Bahkan tidak jarang armada harus menginap karena menunggu produksi. Penumpukan armada sering kali terjadi, bahkan sampai di luar kawasan pabrik, sehingga mengganggu lalu lintas, sehingga tidak jarang perusahaan harus segera mencari lahan kosong untuk disewa sementara sebagai lahan parkir.

Atas dasar hasil observasi seperti yang telah diuraikan di atas, dilakukan proses diskusi dengan top manajemen mengenai langkah strategis yang akan dilakukan dalam rangka menurunkan biaya produksi dan meningkatkan *customer*

service level. Pakan ternak sebagai tipe produk fungsional, menurut Marshal Fisher yang dimuat dalam *Harvard Business Review* tahun 1997, yaitu produk dengan konfigurasi standard dan siklus hidup panjang, biasanya memiliki sedikit variasi, dimana kebutuhan pelanggan dari waktu ke waktu relatif tidak berubah. Maka seharusnya permintaan untuk tipe produk ini relative stabil dari waktu ke waktu sehingga mudah untuk diramalkan, tingkat kekurangan produk hanya 1-2% dan margin keuntungan per unit rendah. Maka strategi efisiensilah yang tepat untuk jenis tipe produk ini. Berkaitan dengan sistem produksi dan persediaan, untuk strategi efisiensi lebih tepat dengan tingkat utilisasi produksi yang harus tinggi dan meminimalisasi persediaan. Berdasarkan hasil diskusi dengan top manajemen berkaitan dengan strategi efisiensi, sementara kendala melakukan utilisasi produksi masih sangat tinggi dengan rendahnya permintaan pelanggan dibandingkan kapasitas pabrik, yaitu hanya sekitar 70-80%, sementara akurasi *forecast* sangat rendah, hanya sekitar 47%, dan *leadtime* order dari pelanggan ke pabrik nyaris tidak ada, maka strategi pengaturan penjadwalan produksi adalah kunci utama untuk dapat melakukan penurunan biaya produksi dan meningkatkan *customer service level*. Diharapkan dengan perencanaan produksi terintegrasi, didapatkan penurunan biaya energy, penurunan produk kadaluwarsa dan peningkatan *customer service level* yang akan diukur berdasarkan *fill rate* dan waktu muat armada.

Berkaitan dengan utilisasi sistem produksi dan pengaturan persediaan, keputusan sampai di mana aktivitas produksi bisa dilakukan tanpa menunggu permintaan definitif dari pelanggan, dinamakan *Decoupling Point*, merupakan keputusan yang sangat penting bagi suatu *supply chain* dan secara langsung akan berpengaruh terhadap kemampuan perusahaan untuk menciptakan efisiensi fisik maupun kecepatan merespon pasar (Pujawan, 2010). Pilihan *Decoupling Point* dalam sistem produksi, apakah menggunakan strategi Make to Stock (MTS) atau Make to Order (MTO) akan menentukan efisiensi fisik dan kecepatan merespon pasar. Ukuran lot MTS sebaiknya “*fully flexible*” dimana ukuran lot adalah tidak tetap dari waktu ke waktu tetapi lebih kepada perkembangan dalam merespon permintaan selama memproduksi *batch* tersebut (Beemsterboer *et al.*, 2017). Berdasarkan referensi literatur tersebut di atas maka diputuskan untuk menggunakan *Decoupling Point* sebagai langkah awal dalam membuat

penjadwalan produksi. Ukuran lot juga akan dianalisa dari waktu ke waktu. Perusahaan juga mencoba menambah pendekatan lain yaitu dengan memodifikasi *Decoupling Point* dalam istilah yang lebih sederhana, yaitu dengan menggolongkan produk dengan kategori warna “Hijau” untuk produk MTS dengan ukuran minimum stock yang tetap terjaga dari waktu ke waktu, kategori warna “Kuning” untuk produk MTS tanpa membuat minimum stock dan kategori “Merah” untuk produk MTO. Berdasarkan fluktuasi volume sales setiap produk, ditentukan bahwa penentuan kategori produk akan dilakukan secara dinamis, yaitu dilakukan setiap bulan.

Sedangkan dari sisi peningkatan *customer service level*, proses perbaikan system penerimaan order, perbaikan system perencanaan produksi terintegrasi, termasuk di dalamnya adalah penentuan *decoupling point*, diharapkan dapat berkontribusi positif. Karena dalam perusahaan belum dilakukan pengukuran *customer service level* yang dapat mewakili aktual pelayanan pabrik kepada pelanggan, maka dibuatlah standard baru pengukuran *customer service level* yaitu pengukuran *fill rate* dan pengukuran durasi waktu tunggu armada saat muat di pabrik. Tujuannya agar *customer service level* dapat diukur dan efektifitas strategi penjadwalan produksi dengan kondisi permintaan yang fluktuatif dan *uncertain* dapat dilihat manfaatnya.

Resiko penentuan *decoupling point* yang tidak tepat akan mengakibatkan penumpukan persediaan dengan dampak harus ada produk yang perlu proses *remix* karena kadaluwarsa. Resiko lain dari kesalahan penentuan *decoupling point* adalah *service level* ke pelanggan menjadi rendah, karena pelanggan harus menunggu proses produksi dengan resiko terburuk adalah pembatalan order, yang berarti juga hilangnya *opportunity* bisnis. Berdasarkan karakteristik produk dan juga karakteristik stocknya, resiko *decoupling point* dapat dijabarkan sebagai berikut : produk dengan permintaan yang spesifik akan beresiko adanya *obsolete*, produk dengan permintaan yang dapat diperkirakan maka akan menimbulkan biaya penyimpanan produk dan biaya nilai tambah di setiap tahapan proses stock, produk yang membutuhkan informasi waktu pengiriman maka membutuhkan pengontrolan yang baik secara manufaktur maupun pengadaan barang, sedangkan produk yang membutuhkan keakurasian informasi waktu pengiriman membutuhkan waktu

tunggu (leadtime) dan biaya pada proses preliminari (Hoekstra, 1992). Berdasarkan resiko tersebut, maka perlu proses evaluasi atas penentuan *decoupling point* tersebut agar resiko yang terjadi minimal.

Dalam memenuhi permintaan yang fluktuatif, perusahaan dapat menggunakan beberapa strategi yang umumnya diputuskan pada tingkat perencanaan jangka menengah yang sering disebut sebagai *aggregate planning* atau *sales and operation planning* (S&OP). Istilah *aggregate planning* dimaksudkan untuk perencanaan yang masih pada tingkat yang agak kasar baik dari sisi satuan waktu maupun dari sisi satuan produk. Sedangkan istilah S&OP lebih mengacu pada pemangku kepentingan utama yang terlibat dalam pembuatan rencana ini, yaitu produksi (*operations*) dan pihak penjualan (*sales*). Rencana produksi harus mencerminkan komitmen kedua belah pihak, menurut Pujawan (2010). Keputusan dasar yang dibuat pada tingkat perencanaan agregat atau S&OP antara lain : 1. Apa yang akan diproduksi, berapa banyak, dan kapan, 2. Jumlah jam kerja perlu ditambah atau dikurangi, 3. Banyaknya jam lembur yang akan digunakan, 4. Banyak produk yang akan diperoleh dari subkontrak. Secara umum, apabila permintaan berfluktuasi maka perusahaan bisa memilih apakah mau menggunakan kapasitas, persediaan atau *backlog* sebagai cara untuk mengatasinya (Pujawan, 2010).

Dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa dengan serangkaian proses observasi dan diskusi yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa salah satu strategi untuk mendapatkan penurunan biaya produksi dan meningkatkan *customer service level* adalah dengan mengatur proses penerimaan order, membuat kerangka penjadwalan produksi, termasuk didalamnya adalah menentukan *decoupling point*, melakukan pengukuran efektifitas hasil penjadwalan produksi tersebut dengan mengukur penurunan biaya energi, penurunan biaya lembur serta efeknya pada meningkatnya *customer service level* dengan adanya pengukuran fill rate dan kontrol terhadap waktu muat armada. Secara garis besar, aktifitas perbaikan yang dilakukan adalah penentuan *decoupling point* dan perencanaan produksi yang terintegrasi.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam studi kasus ini, dimana belum terintegrasinya proses perencanaan produksi, dan ukuran keberhasilan *service level* juga belum ditentukan dengan jelas, maka masalah yang terjadi adalah :

1. Biaya energi relatif tinggi karena produksi dilakukan sehari penuh, padahal seharusnya hanya cukup menggunakan sebagian waktu saja, karena utilisasi pabrik hanya 70-80% bahkan kurang pada saat *low season*.
2. Biaya listrik tidak terkontrol dengan baik, karena produksi sering dilakukan saat beban puncak.
3. Armada dari pelanggan untuk mengangkut produk jadi harus menunggu lama karena produk belum tersedia, bahkan pengagagalan order juga bisa terjadi karena hal tersebut.
4. Di sisi lain, banyak produk jadi yang tidak terjual karena tidak sesuai dengan aktual order dari pelanggan, sehingga produk harus *remix* atau bahkan harus didispose karena tidak dapat dilakukan proses *remix* lagi.

Adapun hal tersebut di atas terjadi karena beberapa hal berikut :

1. Penjadwalan produksi belum mempunyai kerangka yang jelas
2. Keputusan penentuan *Decoupling Point* juga belum mempunyai kerangka yang jelas
3. Penentuan strategi penjadwalan produksi atas *Decoupling Point* juga belum mempunyai kerangka yang jelas
4. Pengukuran kepuasan pelanggan dari sisi lamanya armada untuk menunggu proses pemuatan produk jadi (pakan) juga belum diukur dengan jelas

Berdasarkan kondisi tersebut di atas, maka perlu dibuatkan rancangan yang lebih terstruktur dan jelas untuk beberapa hal berikut :

1. Perubahan jalur penerimaan order permintaan
2. Perubahan proses pembuatan jadwal produksi
3. Penentuan *decoupling point* yang tepat untuk setiap produk
4. Penentuan strategi penjadwalan produksi berdasarkan *decoupling point*
5. Pengukuran *fill rate* yang tepat untuk armada pelanggan saat proses pemuatan produk jadi (pakan)
6. Pengukuran waktu muat armada pelanggan

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perubahan terhadap bisnis proses saat ini, khususnya proses penjadwalan produksi, sehingga dapat mencapai tujuan :

1. Menghasilkan kerangka yang bisa membantu perusahaan menentukan *decoupling point* yang harus dipilih untuk setiap produk yang dihasilkan
2. Menghasilkan proses penjadwalan produksi yang lebih baik, sebagai perbaikan dari proses penjadwalan produksi yang telah ada, sehingga didapatkan efisiensi beberapa elemen biaya produksi yang lebih baik
3. Meningkatnya kepuasan pelanggan, dengan waktu tunggu pemuatan barang yang lebih cepat serta perubahan pengukuran *fill rate* yang lebih riil, dengan tetap mempertahankan fleksibilitas terhadap pelanggan

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dari penelitian ini, terdapat perubahan mekanisme penjadwalan produksi menjadi lebih efisien, dan dapat diimplementasikan mekanisme yang sama untuk pabrik pakan ternak lain dalam perusahaan. Meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan dari sisi kesiapan pakan.

Dalam jangka panjang, dapat dilakukan proses perbaikan secara berkesinambungan terhadap keseluruhan proses *supply chain* dalam perusahaan setelah hasil dari penelitian ini dirasakan oleh perusahaan :

1. Perbaikan tingkat akurasi order permintaan pakan, dengan memberikan *share benefit* kepada pelanggan yang mampu memberikan dukungan terhadap rangkaian proses *supply chain*.
2. Peningkatan kepuasan pelanggan yang berkesinambungan
3. Penurunan biaya produksi secara efisien yang dapat berlangsung secara berkesinambungan
4. Proses 5S dalam pabrik dapat berjalan dengan baik dengan jumlah persediaan yang optimal

1.5 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang lebih fokus, maka penelitian ini menggunakan batasan masalah sebagai berikut :

1. Elemen biaya produksi yang akan diukur dengan adanya perubahan proses penjadwalan produksi adalah :
 - a. Penurunan biaya energi
 - b. Penurunan produk jadi (pakan) yang harus di-*remix* karena kadaluwarsa
2. *Service level* yang diukur sebagai tolak ukur kepuasan pelanggan adalah :
 - a. Waktu tunggu pemuatan pakan dalam armada, yang disebabkan karena menunggu pakan yang masih diproduksi
 - b. Perubahan cara pengukuran *fill rate*, dimana *fill rate* diukur dari jumlah armada yang datang dan tidak harus menunggu proses produksi untuk muat pakan
3. Tingkat persediaan yang ditentukan adalah hanya untuk produk jadi (pakan), tidak termasuk tingkat persediaan bahan baku
4. Elemen biaya produksi sebelum proses perbaikan diambil untuk kurun waktu mulai Desember 2017

1.6 Asumsi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa asumsi sebagai berikut :

1. Tidak ada perubahan kapasitas produksi
2. Tidak ada perbaikan cara order dari sisi pelanggan
3. Permintaan pakan dari *sales* adalah berupa *forecast*, sedangkan *fixed order* adalah kedatangan armada

1.7 Sistematika Penulisan Tesis

Sistematika penulisan proposal tesis dapat dijelaskan secara sistematis dalam urutan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian serta sistematika penulisan proposal tesis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi landasan teori-teori yang menjadi dasar dan acuan dalam penelitian dan analisis yang akan dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan pengumpulan dan pengolahan data serta alat bantu yang digunakan pada pengolahan data dan analisis penelitian ini.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang deskripsi obyek penelitian, data-data yang diperoleh dalam penelitian, analisis dan hasil perhitungan yang dilakukan. Pada akhir bab ini dilakukan pembahasan terhadap hasil analisis penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diuraikan kesimpulan-kesimpulan terhadap keseluruhan pembahasan yang dilengkapi dengan saran-saran untuk perbaikan dalam penelitian di masa mendatang.

LAMPIRAN

Pada bagian ini berisi data pendukung dan hasil perhitungan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Beberapa literatur berkaitan dengan proses perbaikan yang dilakukan dalam penelitian ini diambil dari beberapa sumber, baik jurnal, penelitian ilmiah maupun sumber informasi dari *website* resmi organisasi yang berkompeten.

2.1 Demand Uncertainty

Ketidakpastian permintaan adalah faktor kritis yang perlu diperhatikan dalam pembuatan jadwal produksi. Beberapa order pelanggan justru cenderung sering berubah baik dari sisi jumlah ordernya maupun waktu pengirimannya. Beberapa literatur membahas masalah ketidakpastian permintaan dan kaitannya dengan penjadwalan produksi. Ketidakpastian permintaan berimbas pada penjadwalan produksi dan keputusan penerimaan order dimana skala ekonomis dan *workload* diakibatkan aktual jumlah order yang diterima. Contoh dalam industri manufaktur semikonduktor, pelanggan memberikan sinyal permintaan (sebagai indikasi permintaan yang akan diminta), dilakukan lebih awal dari kapan produk akan diminta (*due date*), dengan berjalannya waktu perubahan akan terjadi sampai didapatkan order pasti (*firm order*). Walaupun terjadi perubahan-perubahan mulai dari sinyal permintaan sampai *firm order*, tetap saja pelanggan minta ordernya dapat dipenuhi sesuai *due date* yang terakhir menurut Hagle dan Kempf tahun 2011 (Aouam et al., 2017). Ketidakpastian jumlah order juga dapat dibuatkan perjanjian lewat kontrak yang fleksibel dimana manufaktur memperbolehkan pembeli untuk memodifikasi order dalam batasan yang ditentukan setelah melakukan observasi permintaan menurut Bassok dan Anupindi tahun 1997, Tsay dan Lovejoy tahun 1999 (Aouam et al., 2017). Metode *stochastic optimization* telah diaplikasikan pada problem penjadwalan produksi *muliperiod* dengan permintaan yang tidak pasti menurut Aouam dan Uzsoy tahun 2012 serta Mula et al., tahun 2006 (Aouam et al., 2017).

Keputusan menerima order seringkali dilakukan terpisah dari penjadwalan produksi. Yang lazim terjadi, departemen sales penerimaan order, sementara

departemen produksi bertanggung jawab terhadap penjadwalan produksi. Jika target dari departemen sales adalah memaksimalkan penjualan, maka departemen sales akan dengan mudah menerima sebanyak mungkin order yang masuk dengan mengabaikan keterbatasan kapasitas menurut Ebben et al., 2005 (Aouam et al., 2017). Meskipun profit yang diharapkan menurun karena penolakan order, tetapi *fill rate* akan meningkat dengan menurunnya ketidaksesuaian yang dilakukan (Aouam et al., 2017). *Fill rate* adalah perhitungan *service level* antara pelanggan dan penjual, biasanya menampilkan performa pengiriman dibandingkan total order.

Order yang berubah-ubah dari pelanggan adalah satu faktor yang sering kali diduga sebagai penyebab utama dari tidak stabilnya penjadwalan produksi (Pujawan et al., 2011), pelanggan sering kali merubah jumlah dan *due date* order. Perubahan order, terutama yang tidak dikomunikasikan lebih awal, akan menyebabkan penjadwalan produksi yang tidak stabil. Dalam *supply chain management*, perusahaan manufaktur sering mengembangkan inisiatif *joint planning* dengan pelanggannya. Dalam literatur *supply chain management*, menyarankan pentingnya ketidakadaan friksi informasi dengan pelanggan. Semakin akurat informasi dari pelanggan dan tepat waktu, akan membuat manufaktur lebih baik dalam melakukan penjadwalan produksi dan pengiriman, sehingga dapat mengurangi persediaan dan meningkatkan *service level* dalam *supply chain*.

2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Permintaan dalam Industri Pakan Ternak

Berdasarkan literatur dari www.fao.org yang merupakan situs dari *Food and Agriculture Organization* (FAO) dari Persatuan Bangsa Bangsa (PBB), permintaan pakan ternak dipengaruhi oleh rentang *socio-economic* dan beberapa faktor teknis sebagai berikut :

- a. Pertumbuhan populasi manusia, pertumbuhan ekonomi dan distribusi pendapatan
- b. Permintaan terhadap produk ternak dan pilihan konsumsi yang disukai
- c. Populasi dan komposisi ternak
- d. Sistem pakan untuk ternak dan ketersediaan sumber pakan

- e. Kondisi ekonomi dan perdagangan
- f. Kebijakan pengembangan sektor pertanian

Faktor utamanya adalah populasi manusia dan pendapatan, faktor *socio-economy* yang lain seperti perbedaan harga relatif dari masing-masing jenis makanan, pilihan makanan yang lebih disukai, faktor agama, faktor urbanisasi dan pendidikan juga mempengaruhi permintaan akan ternak. Komposisi populasi ternak dan intensitas pemberian pakan pada ternak akan mempengaruhi permintaan pakan ternak. Peningkatan jumlah populasi ternak monogastrik dan sistem pemberian pakan yang lebih intensif dengan perbaikan *genotype* ternak menghasilkan permintaan besar terhadap pakan ternak berkualitas. Perubahan teknologi pemberian pakan pada ternak, misalnya dengan pemberian tambahan nutrisi (seperti asam amino) juga dapat merubah secara signifikan permintaan untuk beberapa jenis pakan.

Faktor ekonomi dan kebijaksanaan perdagangan untuk mengontrol tingkat harga relatif ternak dan pakan, misalnya lewat subsidi untuk komoditas tertentu, atau dengan pembatasan perdagangan dan insentif.

Di Indonesia, menurut Gabungan Perusahaan Makanan Ternak (GPMT) dalam seminarnya 4-Januari-2016, menyatakan bahwa akibat elnino harga pakan ternak sangat tinggi, pada saat tersebut maka peternak menghindari rugi karena untuk menghasilkan ayam potong, ongkos pakan dan DOC (*Day Old Chick*) menjadi sangat tinggi, kondisi ini menyebabkan peternak menghentikan pembelian pakan ternak dan DOC sewaktu-waktu. Kompetisi harga pakan dan ketersediaan pakan di lapangan menjadi pemicu perubahan permintaan pakan ternak.

2.3 Proses Produksi Pakan Ternak

Dalam presentasi pada Leman Conference 2007, berikut ini adalah tahapan proses produksi pakan ternak (Stark, 2007) :

1. Grinding

Proses memperkecil ukuran partikel bahan baku dari biji-bijian menjadi ukuran yang diharapkan. Peralatan yang digunakan bisa berupa *hammer mill* atau *roller mill*. Pabrik pakan ternak dapat mengatur hasil ukuran partikel yang dihasilkan dengan merubah ukuran diameter lubang saringan yang digunakan dan mengatur

parameter operasi dari *hammer*. Pemilihan peralatan untuk proses *grinding* berdasarkan standard campuran bahan baku yang digunakan, target ukuran partikel yang diharapkan, bentuk akhir pakan ternak yang diharapkan (*pellet* atau *mash*).

2. Batching

Proses ini akan memastikan hewan ternak mendapatkan nutrisi dan pengobatan yang tepat dengan penentuan jumlah komposisi bahan baku yang digunakan dan obat yang dicampurkan.

3. Mixing

Proses pencampuran bahan baku dan obat, yang menuntut keseragaman hasil.

4. Pelleting

Proses menggumpalkan bahan baku dan pakan yang mempunyai perbedaan ukuran partikel, densiti dan *flowability*.

2.4 Aggregate Planning

Hierarchical production planning (HPP) dan aggregate production planning (APP) dimaksudkan untuk menyeimbangkan kapasitas yang dibutuhkan dan jumlah produksi untuk penjadwalan jangka menengah. APP menyajikan input dasar untuk langkah penjadwalan selanjutnya. Dalam beberapa tahun terakhir, peneliti menyajikan beberapa *comprehensive model* dan metode solusi yang canggih untuk penjadwalan produksi *high level*. Meskipun beberapa praktisi menyatakan bahwa konsep *aggregate planning* jarang dipakai di industri (Gansterer, 2015).

Aggregate planning adalah sebuah aktifitas marketing untuk melakukan perencanaan agregat untuk proses produksi lebih awal 6 sampai 18 bulan, untuk memberikan ide kepada manajemen berapa jumlah material dan sumber daya lain yang harus disiapkan sehingga biaya produksi menjadi minimal dalam periode tersebut (Nahmias, 1997).

2.5 Sales and Operation Planning (S&OP)

S&OP adalah proses untuk memberikan pelayanan yang lebih baik untuk pelanggan, dengan persediaan yang rendah, *leadtime* pelanggan yang lebih pendek,

tingkat produksi yang stabil, dan memberikan top manajemen pegangan terhadap bisnisnya (Aquilano et al., 2006). Proses S&OP sendiri merupakan kerjasama tim antara sales, operasional, keuangan dan pengembangan produk. Prosesnya dirancang agar perusahaan dapat memperoleh keseimbangan antara *demand* dan *supply*. Keseimbangan kedua hal tersebut merupakan suatu yang esensial dalam menjalankan bisnis dengan baik. S&OP terdiri dari meeting berseri, berakhir dengan *high level* meeting dimana kunci perencanaan jangka menengah diputuskan. Target akhirnya adalah sebuah kesepakatan antara beberapa departemen atas keputusan aksi terbaik untuk mencapai kondisi optimal keseimbangan *demand* dan *supply*.

Dalam kebanyakan organisasi yang ada, perencanaan supply chain adalah usaha yang melibatkan banyak fungsi. Dimana fungsi-fungsi tersebut adalah marketing, sales, *finance*, dan operasional biasanya mempunyai kepentingan yang berbeda-beda yang dapat menghasilkan konflik karena perbedaan tersebut, termasuk juga perbedaan keinginan dan prioritas (Oliva et al., 2017). Dengan menggambarkan perbedaan antara keinginan dan rencana proses, maka diidentifikasi bahwa proses adalah sebuah mediator yang dapat berakibat pada hasil sebuah perusahaan.

2.6 Operation Strategy

Strategi operasi dikonsentrasikan untuk mengatur kebijakan-kebijakan yang luas dan perencanaan atas penggunaan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan dalam rangka untuk mendukung strategi kompetisi jangka panjang (Aquilano et al., 2006). Strategi operasi perusahaan mempunyai cakupan yang luas lewat integrasinya dengan strategi korporat. Strategi operasi melibatkan keputusan yang berkaitan dengan desain proses dan infrastruktur yang diperlukan untuk mendukung proses. Desain proses meliputi seleksi terhadap teknologi yang dibutuhkan, ukuran waktu proses, peran persediaan dalam proses dan lokasi proses. Keputusan infrastruktur melibatkan logika terkait sistem penjadwalan dan pengawasan, penjaminan dan pengawasan kualitas, struktur pembayaran kerja dan organisasi dari fungsi operasi. Kemampuan operasi perusahaan dapat dilihat

sebagai sebuah portofolio yang sesuai beradaptasi terhadap perubahan produk dan/atau jasa yang dibutuhkan pelanggan.

Dimensi kompetisi yang utama yang membentuk posisi kompetisi dari perusahaan meliputi :

- a. Biaya atau harga : Membuat produk atau menghasilkan pelayanan yang murah
- b. Kualitas : Menghasilkan produk yang hebat atau memberikan pelayanan yang hebat
- c. Kecepatan pengiriman : Membuat produk atau menghasilkan pelayanan yang cepat
- d. Pengiriman yang handal : Kirim sesuai yang dijanjikan
- e. Mampu mengatasi perubahan permintaan : Perubahan volume order
- f. Fleksibilitas dan kecepatan pengenalan produk baru : Rubahlah
- g. Produk lain – kriteria spesifik : Dukonglah

Strategi operasi banyak terkait dengan keputusan dan aksi internal seperti penentuan kapasitas produksi, penetapan jenis tata letak fasilitas yang akan digunakan, strategi persediaan, strategi pengembangan produk, dan strategi teknologi (Pujawan, 2010). Dalam menyusun strategi operasi, kebutuhan pasar maupun ketersediaan sumber daya harus sama-sama dipakai sebagai acuan. Berkaitan dengan aspirasi pasar, menurut Marshal Fisher yang dimuat dalam *Harvard Business Review* tahun 1997, tipe produk dibagi menjadi dua kategori : produk fungsional dan produk inovatif, dengan detail karakteristik seperti dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Karakteristik Produk Fungsional dan Inovatif

Aspek	Fungsional	Inovatif
Siklus hidup	Panjang, bisa lebih dari 2 tahun	Pendek, antara 3 bulan – 1 tahun
Variasi per kategori	Sedikit, 10-20 variasi	Banyak, bisa mencapai ribuan
Volume per SKU	Tinggi	Rendah
Peramalan permintaan	Relatif mudah, akurasi tinggi	Sangat sulit, kesalahan ramalan sangat tinggi
Tingkat kekurangan produk (<i>stockout rate</i>)	Hanya 1%-2%	Bisa sampai 10%-40%

Kelebihan persediaan di akhir musin jual	Jarang, karena musim jual sangat panjang	Sering terjadi
Biaya penurunan harga jual (markdown)	Mendekati 0%	10 – 25%
Marjin keuntungan per unit	Rendah	Tinggi

Sumber : Pujawan, 2010

2.7 Supply Chain Strategy

Lebih luas dari strategi operasi, strategi *supply chain* keluar dari batas internal sebuah perusahaan (Pujawan, 2010). Berkaitan dengan kategori fungsional dan inovatif, strategi *supply chain*nya juga berbeda. Strategi *supply chain* untuk produk fungsional seharusnya berfokus pada upaya meminimalkan biaya-biaya fisik di sepanjang *supply chain*. Dengan kata lain, strategi efisiensilah yang lebih tepat digunakan. Sebaliknya, untuk produk inovatif komponen ongkos mediasi pasar sangat besar, sehingga penurunan berapa persen saja dari biaya ini akan sangat berarti bagi keseluruhan *supply chain*. Atau dengan kata lain, strategi responsiflah yang lebih tepat digunakan. Menciptakan kesesuaian antara karakteristik produk dan strategi *supply chain* sangatlah penting. Kesuaian tersebut disebut *strategy fit*, yang akan menyebabkan supply chain bertahan dan unggul di pasaran. Keputusan taktis yang mendukung strategi supply chain dapat dilihat dalam Tabel 2.2

Tabel 2.2 Keputusan Taktis dan Strategi *Supply Chain*

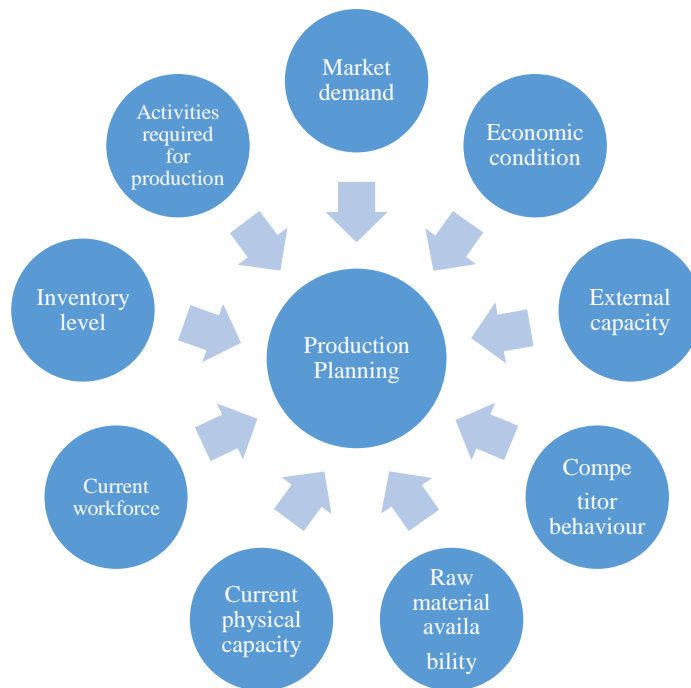
Keputusan Taktis	Efisien	Responsif
Lokasi fasilitas	Pabrik di lokasi yang biaya tenaga kerjanya murah	Lokasi dekat dengan pasar, punya akses tenaga terampil dan teknologi yang memadai
Sistem produksi	Tingkat utilitas sistem produksi harus tinggi	Sistem produksi harus fleksibel dan ada kapasitas ekstra
Persediaan	Perlu upaya meminimalisasi tingkat persediaan	Diperlukan <i>safety stock</i> yang cukup di lokasi yang tepat
Transportasi	Pengiriman TL/CL atau disubkontrakkan ke pihak ketiga	Diperlukan transportasi yang cepat.

Pasokan	Pilih supplier dengan harga dan kualitas sebagai kriteria utama	Pilih supplier berdasarkan kecepatan, fleksibilitas, dan kualitas
Pengembangan produk	Fokus pada minimasi biaya	Gunakan desain modular dan tunda diferensiasi produk sebisa mungkin (<i>postponement</i>)

Sumber : Pujawan, 2010

2.8 Production Planning

Dalam bukunya yang berjudul *Operation Management*, Chase, Jacobs dan Aquilano (2006) menggambarkan apa yang diperlukan dalam merancang penjadwalan produksi sesuai dengan Gambar 2.1 berikut.



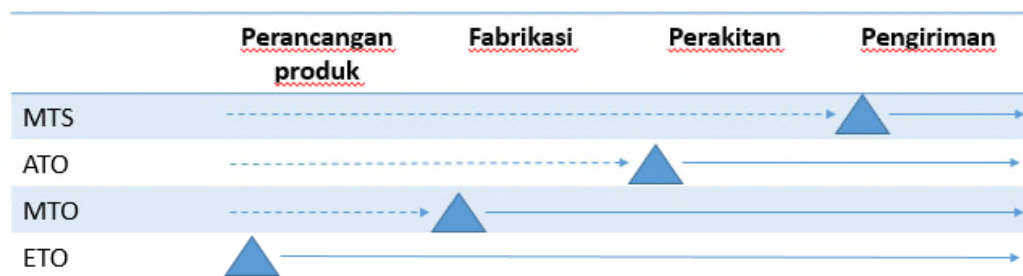
Gambar 2.1 Input yang dibutuhkan untuk sistem penjadwalan produksi (Aquilano et al., 2006)

Meningkatnya orientasi pelayanan pelanggan berkombinasi dengan meningkatnya kompleksitas produk akan menyebabkan tantangan bagi problem penjadwalan produksi yang dihadapi oleh perusahaan manufaktur (Gansterer, 2015).

Ketidakstabilan terhadap jadwal produksi adalah hal penting bagi semua perusahaan manufaktur (Pujawan et al., 2011). Hubungan ketidakstabilan penjadwalan produksi dengan pelanggan, supplier dan internal menunjukkan korelasi negative, tetapi factor hubungan dengan pelanggan dan supplier adalah signifikan. Penjadwalan yang tidak stabil dapat dikurangi dengan cara membina hubungan yang baik dengan pelanggan dan supplier.

2.9 Decoupling Point

Keputusan sampai dimana aktivitas produksi bisa dilakukan tanpa menunggu permintaan definitive dari pelanggan merupakan keputusan yang sangat penting bagi suatu supply chain dan akan secara langsung berpengaruh terhadap kemampuannya menciptakan efisiensi fisik maupun kecepatannya merespon pasar (Pujawan, 2010). Titik temu sampai dimana suatu kegiatan bias dilakukan atas dasar ramalan (tanpa menunggu permintaan dari pelanggan) dan dari mana kegiatan harus ditunda sampai ada permintaan yang pasti dinamakan *decoupling point* (DP). Dalam literature tentang manajemen produksi dikenal beberapa macam system produksi yang dibedakan berdasarkan posisi DP. Proses produksi secara umum dapat diklasifikasikan menjadi empat bagian utama yaitu perencanaan produk, fabrikasi komponen, atau pembuatan sub assembling, perakitan produk akhir, kemudian pengiriman ke pelanggan. DP bisa diposisikan di salah satu dari empat proses umum tersebut.



Gambar 2.2 Perbedaan posisi DP pada empat macam sistem produksi

Dimana perbedaan DP tersebut bagi tiap-tiap sistem produksi adalah MTS (*Make to Stock*) dimana tanpa menunggu permintaan dari pelanggan produk jadi telah disiapkan, persediaan disimpan dalam bentuk produk jadi, saat ada permintaan

dari pelanggan maka produk jadi bias langsung dikirim. ATO (*Assembly to Order*) dimana tanpa menunggu permintaan dari pelanggan, persediaan telah disiapkan sampai dengan proses sub assembly, saat ada permintaan dari pelanggan maka akan ada proses tunggu untuk menyelesaikan sampai tahap perakitan untuk menjadi produk jadi yang siap kirim. MTO (*Make to Order*) dimana proses penyiapan produk menunggu saat sudah ada permintaan dari pelanggan, dimana akan ada proses tunggu yang lebih lama untuk proses penyiapan produk jadi siap dikirim ke pelanggan, persediaan disimpan dalam bentuk material. ETO (*Engineering to Order*) adalah proses penyiapan produk jadi yang hanya dilakukan jika sudah ada permintaan pasti dari pelanggan dan belum ada rancangan produknya sampai dengan permintaan dari pelanggan pasti.

Analisa dengan menggunakan *Markov Decision Process* telah menunjukkan bahwa mengoptimalkan pendekatan “*fully flexible*” menunjukkan bahwa variasi yang besar atas perubahan ukuran lot layak untuk mengurangi biaya (Beemsterboer et al., 2017). Penghematan biaya besar terjadi khususnya dalam tiga situasi, yaitu saat beban rendah, komposisi produk dengan kategori MTS besar dan jika biaya MTS relative lebih besar. Hal ini memastikan bahwa intuisi penghematan sangat berhubungan dengan karakter MTS, begitu juga ukuran lot, sangat bergantung pada produk MTS.

Dalam literatur lain disebutkan bahwa latar belakang konsep decoupling point muncul karena hasil observasi bahwa antara manajemen produksi dan logistik perhatian lebih kepada pembagian beberapa elemen rantai produksi tanpa memperhatikan kerangka yang terintegrasi. Dalam mengembangkan kerangka decoupling point, Hoekstra dan Romme fokus untuk lebih mematangkan konsep control yang integral (Hoekstra and Romme, 1992). Dalam kaitannya dengan industri makanan, tiga posisi *decoupling point* yang mungkin adalah stock dalam posisi masih berupa bahan baku, stock berupa barang setengah jadi (dalam silo), dan stock dalam bentuk barang jadi (Donk, 2000).

Terdapat dua pendekatan dalam menentukan desain perencanaan sistem produksi dan *supply chain*, yaitu tipe sistem *upstream decoupling point* dan tipe *downstream decoupling point* dalam rangka untuk memberikan dukungan maksimal baik karakteristik maupun tujuan dari masing-masing bagian *supply*

chain (Olhager, 2010). Disebutkan juga bahwa untuk bisa sukses berkompetisi, proses operasi dalam tipe bisnis apapun membutuhkan strategi yang mencerminkan kebutuhan pasar. Berkaitan dengan proses manufaktur dan *supply chain*, *decoupling point* dari order pelanggan menjadi hal penting yang perlu diperhatikan dalam membuat strategi manufaktur dan *supply chain*.

2.10 Lot Sizing Problem & Congestion Effect

Alasan pertama ditolaknya order adalah berkaitan dengan skala ekonomis, dimana biasanya disebut *lot sizing problem*/problem ukuran lot menurut Wagner&Whitin tahun 1958 (Aouam et al., 2017). Problem ukuran lot berimbang dengan biaya setup dan biaya persediaan untuk memenuhi order dalam setiap periode. Bagaimanapun akan lebih menguntungkan bagi perusahaan untuk menolak order jika order tersebut membutuhkan biaya setup yang tinggi dan tidak dapat di agregat dengan penambahan order untuk menyeimbangkan biaya setup menurut Geunes tahun 2012 (Aouam et al., 2017)

Alasan kedua order ditolak adalah karena *congestion effect* (kemacetan). Misalnya, *leadtime* produksi, waktu yang dibutuhkan untuk merubah material menjadi produk jadi, tergantung *workload*. Model antrian mengungkapkan bahwa *leadtime* naik tidak secara linier meskipun sumber daya terpakai 100% (Hopp and Spearman, 2001). Congestion effect biasanya dimodelkan menggunakan *clearing function* dalam rangka menghilangkan problem perencanaan dengan *load dependent lead times* (LDLTs) (Asmundsson et al., 2006) dimana semua permintaan harus dipenuhi. Meskipun demikian, order yang diterima dengan *leadtime* produksi yang lebih tinggi menghasilkan kemungkinan tidak memenuhi jadwal pengiriman yang diinginkan pelanggan. Ini juga dapat menimbulkan interpretasi ekonomis. Faktanya, Kefeli et al., (2011) menunjukkan bahwa harga marjinal dari kapasitas sumber daya adalah tidak perlu sama dengan nol ketika utilisasi sama dengan satu. Hal ini berarti, meskipun dalam kondisi kapasitas tersedia, pendapatan dari tambahan order seharusnya paling sedikit menutup biaya variabel produksi dan keterbatasan kapasitas ganda yang menjadikan *workload* sebagai pertimbangan (Aouam et al., 2017).

2.11 Production Cost

Biaya produksi adalah biaya-biaya yang berhubungan langsung dengan produksi dari suatu produk dan akan dibandingkan dengan penghasilan (*revenue*) di periode dimana produk itu dijual (Abdul Halim, 1988). Biaya produksi merupakan biaya-biaya yang terjadi untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi yang siap untuk dijual (Mulyadi, 1995). Biaya produksi merupakan biaya-biaya yang berhubungan dengan produksi suatu barang, yaitu jumlah dari bahan langsung, upah langsung dan biaya *overhead pabrik* (Amin Widjaya Tunggal, 1993). Adapun elemen dari biaya *overhead* pabrik adalah biaya bahan penolong, biaya tenaga kerja tidak langsung, biaya depresiasi dan amortisasi aktiva tetap, biaya reparasi dan pemeliharaan mesin, biaya listrik dan air pabrik, biaya asuransi pabrik, dan biaya operasional lain-lain.

2.12 Metrik untuk Kinerja Supply Chain

(Pujawan, 2010) menyebutkan salah satu metrik pengukuran adalah dari Chan & Qi (2003) yang mengusulkan *performance of activity (POA)* adalah sebuah model yang digunakan untuk mengukur kinerja aktifitas yang menjadi bagian dari *supply chain*. Kinerja aktifitas diukur dalam berbagai dimensi :

1. Biaya

Biaya yang terlibat dalam eksekusi suatu aktifitas. Biaya muncul karena pada pelaksanaan suatu aktifitas ada sumber daya yang digunakan. Biaya ini bisa berasosiasi dengan tenaga kerja, material, peralatan dan sebagainya. Biaya dapat diukur dalam bentuk absolut maupun dalam ukuran relative terhadap suatu nilai acuan. Biaya masa lalu juga bisa digunakan sebagai nilai acuan dalam pengukuran kinerja *supply chain*.

2. Waktu

Waktu yang diperlukan untuk mengerjakan suatu aktifitas. Ukuran ini sangat penting dalam konteks *supply chain management* terutama untuk *supply chain* yang berkompetisi atas dasar kecepatan respon. Kecepatan respon secara umum ditentukan oleh waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing aktifitas maupun proses dalam *supply chain*. Waktu pengembangan produk baru, waktu pemrosesan pesanan pelanggan, waktu untuk mendapatkan bahan baku dari

supplier, dan waktu setup untuk kegiatan produksi adalah sebagian dari contributor penting dalam menciptakan kecepatan respon pada supply chain.

3. Kapasitas

Kapasitas adalah ukuran seberapa banyak volume pekerjaan yang bisa dilakukan oleh suatu sistem atau bagian dari supply chain pada suatu periode tertentu. Kapasitas produksi suatu pabrik, kapasitas pengiriman dari supplier, kapasitas penyimpanan sebuah gudang, dan sebagainya. Besar kecilnya kapasitas perlu diketahui sebagai dasar perencanaan produksi atau pengiriman dan sebagai dasar dalam memberikan janji pengiriman ke pelanggan. Besarnya kapasitas yang terpasang relative terhadap rata-rata permintaan memberikan informasi fleksibilitas pada supply chain. Pada era dimana jaringan supply chain sangat dinamis, dimana kegiatan *outsourcing* dan *subcontracting* sangat lumrah dilakukan, kapasitas suatu supply chain bisa jadi juga dinamis dan tidak ditentukan hanya oleh sumber daya yang dimiliki oleh suatu organisasi.

4. Kapabilitas

Kapabilitas mengacu pada kemampuan agregat suatu *supply chain* untuk melakukan suatu aktivitas. Ada beberapa sub-dimensi yang membentuk kapabilitas *supply chain*. Beberapa sub-dimensi kapabilitas yang sering digunakan dalam mengukur kinerja supply chain adalah :

- a. Reliabilitas (kehandalan) mengukur kemampuan *supply chain* untuk secara konsisten memenuhi janji. Mesin dikatakan handal apabila bisa bekerja dengan baik dalam jangka waktu yang diharapkan serta menghasilkan output dengan variabilitas yang relative kecil dibandingkan dengan batas-batas spesifikasi yang ditetapkan oleh pelanggan.
- b. Ketersediaan mengukur kesiapan, yakni kemampuan *supply chain* untuk menyediakan produk atau jasa pada waktu yang diperlukan. *Inventory availability* mengukur ketersediaan persediaan pada waktu dan tempat dimana pelanggan membutuhkan. *Fill rate* dan *customer service level* adalah dua contoh metric yang mengukur ketersediaan pada supply chain.
- c. Fleksibilitas adalah kemampuan *supply chain* untuk cepat berubah sesuai dengan kebutuhan output atau pekerjaan yang harus dilakukan. Tingkat fleksibilitas yang dibutuhkan setiap *supply chain* tentu saja berbeda dan

sangat tergantung dari strategi saat bersaing di pasar. Fleksibilitas *supply chain* ditentukan oleh banyak factor. (Pujawan, 2011) mengidentifikasi elemen-elemen fleksibilitas pada *supply chain* yang terdiri dari fleksibilitas pengadaan, produksi dan pengiriman.

5. Produktifitas

Produktivitas yang mengukur sejauh mana sumber daya pada *supply chain* digunakan secara efektif dalam mengubah input menjadi output. Secara mekanis produktivitas merupakan rasio antara keluaran yang efektif terhadap keseluruhan input yang terdiri dari modal, tenaga kerja, bahan baku dan energi.

6. Utilisasi

Utilisasi yang mengukur tingkat pemakaian sumber daya dalam kegiatan *supply chain*. Utilitas mesin, gudang, pabrik, dan sebagainya. Mesin yang hanya beroperasi rata-rata selama 6 jam sehari dari jam kerja harian 8 jam dikatakan memiliki utilitas sebesar 75%. Pada *supply chain* yang siklus hidup produknya relative panjang dan tidak berkompetisi atas dasar inovasi, utilitas menjadi salah satu ukuran yang penting untuk dimonitor.

7. Outcome

Outcome yang merupakan hasil dari suatu proses atau aktivitas. Pada proses produksi outcome bisa berupa nilai tambah yang diberikan pada produk-produk yang dihasilkan. Outcome tidak selalu mudah diukur karena sering kali tidak berwujud. Outcome pada proses penyimpanan tidak mudah dikuantifikasi.

Ketujuh metrik di atas memiliki tingkat kesulitan yang berbeda dalam pengukurannya di lapangan. Dalam prakteknya, biaya, waktu, kapasitas, produktivitas relative mudah diukur, sedangkan metric lainnya relative sulit. Sebagai contoh, fleksibilitas *supply chain* bisa diinterpretasikan berbeda-beda dengan ukuran yang berbeda-beda.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat praktis, dalam rangka melakukan *re-engineering business process* terhadap sistem yang sudah ada pada sebuah perusahaan pakan ternak di Jawa Timur. Fokus dari penelitian ini adalah memperbaiki sistem penjadwalan produksi, termasuk menentukan kerangka penentuan *decoupling point* sehingga didapatkan efisiensi biaya produksi dan meningkatnya kepuasan pelanggan. Adapun urutan pengerjaannya hingga tujuan akhirnya adalah sebagai berikut :

3.1.1 Tahap Observasi, Wawancara dan Pengumpulan Data

Proses observasi, wawancara dan diskusi dengan top manajemen dan keseluruhan departemen yang terlibat dalam proses produksi dan *supply chain*. Untuk mendapatkan gambaran atas proses bisnis yang ada saat ini serta harapan yang diinginkan manajemen untuk proses perbaikan bisnis. Dalam tahapan ini, dilakukan juga proses pengumpulan data serta pengamatan proses di lapangan secara langsung.

1. Wawancara dan diskusi dengan *Country Director*

Sebagai penanggung jawab tertinggi proses operasional dan komersial untuk perusahaan di Indonesia, *Country Director* menginginkan sebuah sinkronisasi proses *demand* dan *supply* sehingga *customer service level* dan efisiensi proses produksi meningkat. Dalam Bab 1 telah dijelaskan latar belakang mengapa hal tersebut dibutuhkan, salah satunya adalah mulai menurunnya profit.

2. Wawancara dan diskusi dengan *Country Operation Manager*

Sebagai penanggung jawab tertinggi proses operasional, *Country Operation Manager* mendukung kegiatan penelitian ini dan memberikan komitmennya untuk memastikan proses penelitian berjalan dengan baik. Mengungkapkan kondisi proses saat ini belum terintegrasi dengan baik. Menyetujui perubahan

struktur organisasi, mengalihkan fungsi *customer service* sebagai penerima order dari pelanggan dan fungsi pembuatan perencanaan serta penjadwalan produksi beralih dari sebelumnya ditangani oleh departemen produksi menjadi ditangani oleh departemen *Supply Chain*.

3. Wawancara dan diskusi dengan *Regional Supply Chain Lead*
Sebagai fungsi pendukung proses perbaikan proses *demand* dan *supply*, *Regional Supply Chain Lead* mendukung proses penelitian dan akan terus melakukan koordinasi dengan *Country Manager* agar proses penelitian berjalan dengan baik. Menghendaki adanya proses *weekly cycle* agar harmonisasi komunikasi terbangun dengan baik. Seluruh laporan dan *key performance indicator* dibuat periode mingguan.
4. Observasi proses pengadaan bahan baku
Karena perencanaan produksi belum terintegrasi dengan baik, maka proses pembelian bahan baku hanya berdasarkan data histori pemakaian bahan baku produksi saja, bukan menggunakan rencana pemakaian bahan baku.
5. Observasi proses penerimaan order dari pelanggan
Proses penerimaan order belum terintegrasi, banyak jalur komunikasi penerimaan order dan perubahan order. Tim sales dan pelanggan dapat memberikan informasi ordernya lewat *customer service*, lewat tim produksi, lewat tim gudang dan bahkan tim timbangan. Tidak ada bentuk standar untuk format order, informasi dapat berbentuk informal baik tertulis maupun *verbal*. Belum ada aturan *leadtime* order dari pelanggan ke pabrik, jumlah minimal order dari pelanggan dan komunikasi konfirmasi pengiriman order yang telah diterima ke pelanggan.
6. Observasi proses peramalan permintaan pelanggan
Sudah ada proses pembuatan peramalan permintaan pelanggan, tetapi tidak dipergunakan untuk proses penjadwalan produksi. Proses peramalan permintaan pelanggan adalah bulanan dengan cakupan waktu hingga 3 bulan ke depan. Data ramalan penjualan didapatkan dari tim sales. Akurasi peramalan masih rendah, di bawah 50%, sehingga produksi kesulitan membuat perencanaan produksi dengan mengikuti peramalan permintaan pelanggan tersebut.

7. Observasi proses perencanaan produksi
Perencanaan produksi bersifat reaktif terhadap order harian yang masuk, dan/atau kedatangan armada dari pelanggan. Perubahan jadwal produksi dapat terjadi kapan saja. Belum ada kriteria jelas yang mengatur skenario produk yang akan diproduksi berdasarkan *Make to Order* (MTO) maupun *Make to Stock* (MTS).
8. Observasi proses produksi
Proses produksi mempunyai durasi sekitar 2 jam mulai input hingga produk jadi sesuai volume proses mixing 3000 Kg untuk produk jadi yang berbentuk mash, ditambahkan 1 jam produksi lagi untuk produk dalam bentuk pellet, karena produk berbentuk mash harus masuk mesin lagi untuk membentuk menjadi pellet. Selama proses penelitian, tidak ada masalah dengan kapasitas produksi karena utilitas pabrik masih pada kisaran 70 – 80%.
9. Observasi proses pemuatan barang dalam armada pelanggan
Berdasarkan pencatatan yang sudah ada, rata-rata waktu yang dibutuhkan armada mulai proses timbang kosong hingga timbang akhir (selesai proses muat) adalah sekitar 7.5 jam per 1 (satu) armada. Hal ini disebabkan masih ada armada yang menunggu proses produksi. Belum ada pengukuran berapa persen armada yang harus menunggu proses produksi dan tidak.
Jika dibandingkan dengan utilisasi pabrik, hal ini menjadi ironi, dengan utilisasi pabrik yang masih rendah, tetapi masih diperlukan waktu lama untuk pemuatan produk jadi karena harus menunggu proses produksi.
10. Observasi pengukuran *Customer Service Level*
Pengukuran *customer service level* didasarkan pada lama menunggu armada saja. Jika armada menunggu kurang dari 24 jam mulai proses timbang kosong hingga timbang akhir, maka dianggap *On-time in Full* (OTIF). Penilaian ini pun tidak dilakukan dengan baik. Penilaian ini bersifat biner, diberikan nilai 1 (satu) jika truk tidak menginap, dan nilai 0 (nol) jika tidak menginap. Yang melakukan penilaian adalah *Customer Service* saat melakukan proses invoicing pada hari berikutnya (semua aktivitas penjualan hari ini, terhitung

jam 07:00 pagi hari hingga 07:00 hari berikutnya akan dilakukan proses invoicing pada 09:00 hari berikutnya tersebut)

11. Observasi pemantauan biaya energi listrik

Pengukuran konsumsi energi listrik telah dilakukan, tetapi tindak lanjut untuk mengontrol hal tersebut dari sisi penjadwalan produksi belum dilakukan. Strategi menurunkan biaya energi listrik dari proses penjadwalan produksi belum dilakukan.

12. Observasi pemantauan jumlah produk jadi yang harus didaur ulang dan yang harus dibuang karena kadaluwarsa.

Pengontrolan jumlah produk jadi yang harus dilakukan daur ulang karena telah kadaluwarsa juga belum dilakukan, begitu juga produk jadi yang harus dibuang karena telah kadaluwarsa dan tidak dapat didaur ulang juga belum dilakukan

13. Observasi proses produksi daur ulang produk kadaluwarsa

Produk kadaluwarsa dapat didaur ulang dengan cara menjadikannya campuran saat produksi pakan dengan tipe sejenis. Persentase campuran yang diperbolehkan ditentukan oleh *formulator*.

14. Wawancara dengan pelanggan

Untuk mendapatkan masukan dari pelanggan tentang *service level* dari pabrik yang mereka kehendaki, maka dilakukan kunjungan ke beberapa pelanggan besar. Ada 2 (dua) tipe pelanggan, yaitu business to business (B2B) dan business to consumer (B2C). Untuk B2B, pabrik menjual pakan kepada dealer pakan ternak, sedangkan untuk B2C pabrik menjual langsung kepada peternak atau kelompok peternak.

Pelanggan B2B mempunyai beberapa sub dealer, dimana pengiriman produk dari pabrik akan langsung diarahkan ke sub dealer. Belum ada pola koordinasi yang terencana dengan baik antara dealer dan sub dealer, order bersifat reaktif atas kondisi stok pakan yang ada di sub dealer saat itu. Proses order berdasarkan pertimbangan beberapa hal berikut : stok pakan hari tersebut, ketersediaan truk (pelanggan biasa menggunakan truk yang kembali dari daerah setelah proses pengiriman di tempat lain, jadi bukan truk yang memang sengaja diorder hanya untuk pembelian pakan. Dalam istilah umum

di Jawa Timur, biasa disebut sebagai truk “*Balen*”), harga pakan pesaing, ketersediaan uang kas dari dealer, pembayaran dan sub dealer ke dealer.

Pelanggan B2C proses ordernya lebih pasti karena hanya mempertimbangkan stock pakan yang mereka miliki, siklus hidup ternak dan kondisi kas pelanggan. Proses ganti pakan ke pesaing di tengah siklus hidup ternak biasanya jarang terjadi. Proses ganti pakan karena persaingan harga dan/atau kualitas akan terjadi saat mulai siklus hidup ternak.

Dalam hal ini, pada pabrik pakan ternak dalam penelitian ini, 80-85% order adalah berasal dari B2B dan sisanya adalah order B2C. Harapan dari pelanggan untuk service level adalah setiap truk yang masuk ke pabrik bisa dengan segera dapat dilakukan proses muat tanpa harus menunggu proses produksi. Pelanggan menyangkan proses yang lama sehingga menyebabkan armada mereka sering menginap di pabrik, bahkan menginap lebih dari 1 (satu) hari.

Pola order dari pelanggan juga tidak dapat diatur, sebagian besar adalah *entity* pribadi dengan volume pembelian besar untuk dijual kembali kepada retailer kecil ataupun peternak. Belum ada system order yang baik. Order biasa mereka kumpulkan dengan cara pola komunikasi tradisional yang biasa mereka kerjakan sore hari dan pada saat yang bersamaan mereka juga menyiapkan armada pengangkut, yaitu truk “*Balen*” yang langsung diarahkan menuju pabrik. Sehingga tidak ada lagi waktu bagi pabrik untuk menyiapkan order tersebut.

15. Wawancara dengan tim pemuatan barang dan tim timbang

Didapatkan informasi bahwa sering kali truk harus menginap karena menunggu pakan yang masih diproduksi. Tidak ada data yang mencatat berapa persen truk harus menunggu proses produksi terlebih dahulu. Waktu truk datang (ditandai dengan timbang masuk) dan selesai proses muat (ditandai dengan proses timbang keluar) menunjukkan data histori seperti dalam Gambar 4.8. Sedangkan pada bulan-bulan sebelumnya secara rata-rata proses pemuatan adalah 7.5 jam di saat *low season* dan bisa lebih dari 24 jam saat *high season*. Proses muat 1 truk kecil membutuhkan waktu 30 menit

hingga 1 jam, sedangkan truk besar adalah 1-2 jam, dengan asumsi produk tersedia.

16. Wawancara dengan tim sales

Apa yang dikehendaki tim sales terhadap *customer service level* adalah kecepatan pabrik dalam merespon order. Diharapkan tidak ada proses tunggu yang lama saat truk pelanggan masuk pabrik hingga keluar.

17. Wawancara dengan warga sekitar pabrik

Dalam kaitannya dengan aktifitas pengiriman pakan, warga berharap tidak ada truk yang parkir di luar area pabrik dan mengganggu lalu lintas dan keselamatan pengendara dan warga sekitar.

Periode observasi dilakukan secara terus menerus baik sebelum maupun saat dilakukan perbaikan proses penjadwalan produksi. Beberapa hal berikut adalah hasil observasi :

1. Pola order dari pelanggan ke tim sales belum dapat dirubah
2. Order dikatakan *fixed* jika armada telah datang ke pabrik
3. Dapat dilakukan perubahan pola penerimaan order dari sales ke pabrik lewat 1 (satu) pintu yaitu *Customer Service*
4. Dapat dilakukan proses *forecasting* oleh tim sales untuk order 1 minggu ke depan
5. Perlu pemetaan decoupling point
6. Penerapan decoupling point dalam penjadwalan produksi
7. Perlu dilakukan pengukuran *service level*
8. Perlu dilakukan follow up lebih lanjut terhadap sisa produk jadi dengan umur lebih dari 10 (sepuluh) hari untuk menghindari produk jadi kadaluwarsa

3.1.2 Bisnis Proses Saat Ini (Sebelum perbaikan)

Membuat peta bisnis proses yang ada saat ini. Dalam hal ini dibatasi pada proses penjadwalan dan pengawasan hasil produksi. Kondisi bisnis proses saat ini, mulai order diterima hingga pengiriman barang jadi berupa pakan ternak, terlihat bahwa *trigger* order dapat diterima oleh banyak pihak, dan hal ini menyebabkan informasi yang bias untuk sebuah penjadwalan proses produksi.

3.1.3 Peta Bisnis Proses *Preliminary* Setelah Perbaikan

Membuat rancangan perubahan proses bisnis mulai penerimaan order hingga pengiriman produk jadi berupa pakan ternak. Perubahan proses ini bersifat preliminary, dan dapat dirubah sesuai kebutuhan, fakta di lapangan dan analisa ilmiah selama proses penelitian.

Dalam rancangan bisnis proses yang baru, semua order diterima oleh *Customer Service* (CS) untuk diteruskan kepada bagian *Production Scheduler* (PS) guna keperluan penjadwalan produksi. Tidak ada *trigger* order yang diterima oleh banyak pihak lagi. Diharapkan perubahan jangka panjang, setelah pelanggan merasakan perubahan peningkatan *service level* adalah didapatkannya order yang pasti dari pelanggan untuk 1 minggu ke depan. Dengan bisnis proses yang baru, PS berkewajiban menginformasikan jadwal produksi dan ketersediaan produk jadi (pakan) kepada CS. Berikutnya, CS akan menginformasikan ketersediaan pakan kepada tim sales berupa *Available to Promise* (ATP).

3.1.4 Proses Penentuan *Decoupling Point* dan Penjadwalan Produksi

Melakukan proses penjadwalan produksi dengan urutan proses sebagai berikut :

1. Menentukan strategi decoupling point.

a. Produk dengan kategori Make to Stock (MTS)

1. Produk dengan kategori Hijau

Yaitu produk jadi (pakan) dimana setiap minggunya selalu ada penjualan rutin dan dibeli oleh banyak pelanggan. Pakan akan diproduksi berdasarkan *forecast* permintaan yang diberikan tim sales dan menjaga tingkat persediaan minimum untuk pakan tersebut

2. Produk dengan kategori Kuning

Yaitu produk jadi (pakan) dimana dalam setiap minggu, setidaknya pernah ada penjualan produk tersebut dan secara histori selalu ada penjualan di setiap bulan. Pakan akan diproduksi berdasarkan *forecast* permintaan yang diberikan tim sales tanpa mempertimbangkan

persediaan minimum pakan. Jumlah produksi hanya berdasarkan kelipatan minimal produksi atau *Minimum Packing Quantity* (MPQ).

b. Produk dengan kategori Make to Order (MTO)

Adalah produk yang dikategorikan sebagai kategori Merah, yang merupakan produk jadi (pakan) dengan histori penjualan yang fluktuatif dan tidak dibeli oleh banyak pelanggan. Proses produksi pakan akan ditunda sampai order pasti dari pelanggan diterima.

2. Menentukan strategi evaluasi *decoupling point*.

Mempertimbangkan ketidakpastian permintaan dari pelanggan, maka *decoupling point* akan dievaluasi setiap bulan dengan umpan balik dari sales. Dengan kata lain, penentuan *decoupling point* akan dibuat secara dinamis.

3. Menentukan *decoupling point* untuk setiap produk

4. Menentukan skala prioritas dalam membuat penjadwalan produksi

3.1.5 Proses Pengukuran Kinerja Supply Chain Berdasarkan Key Performance Indicator (KPI)

Membuat pengukuran *key performance indicator* (KPI) berdasarkan Supply Chain metric yang dikembangkan Chan & Qi (2003). Dalam penelitian ini, KPI yang akan diukur adalah perbandingan pencapaian sebelum dan sesudah proses perbaikan dijalankan serta tujuan akhir proses perbaikan yang dijalankan.

Dalam penelitian ini, pengukuran akan dilakukan untuk beberapa komponen *performance* sebagai berikut.

1. Biaya energi

Biaya energi listrik yang diperlukan proses produksi memenuhi kebutuhan pesanan dari pelanggan. Dalam penelitian ini, data konsumsi energi dicatat mulai Desember 2017. Dibandingkan dengan volume produksi. Kemudian diukur juga konsumsi biaya energi untuk bulan Februari hingga Mei 2018.

2. Biaya lembur

Biaya lembur untuk memenuhi kebutuhan pesanan dari pelanggan. Dalam penelitian ini, tidak dilakukan pengukuran biaya lembur atas dasar pertimbangan

1. Terdapat 3 group produksi, dimana pada kondisi normal, kebutuhan pelanggan cukup dilayani dengan 2 group saja, salah satu group digunakan untuk proses cleaning dan lain-lain, group siang yang biasa diistirahatkan berkaitan dengan beban puncak listrik yang terjadi pada periode tersebut. Tabel kerja shift seperti dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabel Pengaturan Kerja *Shift*

		Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
Pagi	07:00 - 15:00	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	Group 1	
Siang	15:00 - 23:00	Group 2	Group 2	Group 2	Group 2	Group 2	
Malam	23:00 - 07:00	Group 3	Group 3	Group 3	Group 3	Group 3	
Pagi	07:00 - 12:00						Group 1
Siang	12:00 - 17:00						Group 2

2. Lembur hanya dilakukan pada saat *peak season*, dimana hari Sabtu yang biasanya shift pendek (5 jam) harus bekerja shift normal, demikian juga dengan hari Minggu. Berikut adalah pengaturan kerja shift saat peak season, sehingga perlu ada lembur untuk masing-masing group, seperti dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel Pengaturan Kerja *Shift* Lembur

		Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
Pagi	07:00 - 19:00	Group 1	Group 1	Group 3	Group 3	Group 2	Group 2	Group 1
Malam	19:00 - 07:00	Group 2	Group 2	Group 1	Group 1	Group 3	Group 3	Group 2

Selama masa penelitian, lembur hanya diperlukan pada bulan Mei saja, karena persiapan libur lebaran dan juga akhir tahun fiscal yang berakhir di tanggal 31-Mei.

3. Jumlah produk potensial *rework*

Pengukuran jumlah pakan yang masuk dalam kategori potensial *rework* (umur pakan lebih dari 10 hari) dilakukan setiap awal minggu untuk mendapatkan ukuran efektifitas perbaikan dan efeknya terhadap penurunan jumlah produk yang harus *dirework*. Pengukuran ini juga diperlukan dalam rangka melakukan tindak lanjut terhadap potensial *rework* kepada tim sales agar menjual produk tersebut.

4. Waktu pemuatan produk

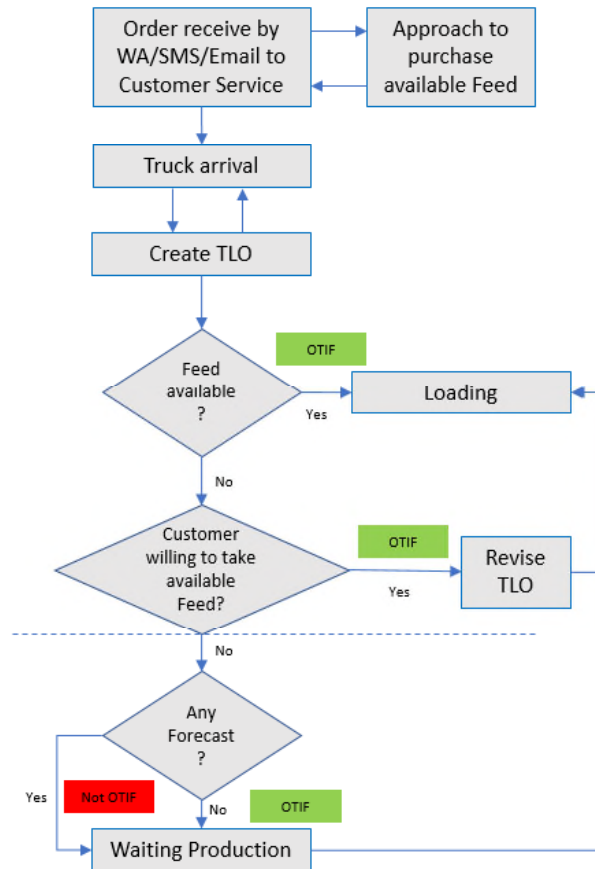
Waktu pemuatan produk jadi (pakan) ke dalam armada pelanggan, mulai dari armada timbang kosong hingga timbang isi (setelah proses pemuatan selesai).

Dilakukan pencatatan rata-rata waktu muat untuk Februari hingga April 2018 dalam periode mingguan.

5. Fill rate

Diukur persentase armada pelanggan yang dapat langsung melakukan proses pemuatan produk jadi (pakan) karena pakan telah tersedia tanpa harus menunggu proses produksi lebih dahulu. Sebelumnya, fill rate ini diukur dengan cara yang berbeda, yaitu hanya dengan mengukur durasi waktu pemuatan produk yang tidak lebih dari 24 jam. Data fill rate sebelum proses perbaikan didapatkan dari proses wawancara dengan bagian pemuatan, timbangan dan tim sales. Cara pengukuran baru untuk fill rate seperti dalam Gambar 3.4. Data pengukuran *fill rate* dan waktu tunggu pemuatan pakan dalam armada sebelum proses perbaikan didapatkan dari proses wawancara terhadap beberapa karyawan operasional, sales dan pelanggan karena tidak ada hasil ukur sebelumnya. Berikutnya, akan dicatat nilai fill rate untuk periode Februari hingga Mei 2018 dalam jangka waktu mingguan.

Fill rate measurement :



Gambar 3.1 Cara Perhitungan Fill Rate

3.2 Proses Penelitian

Penelitian dimulai pada bulan Januari 2018 dengan keterlibatan penulis dalam keseluruhan proses perbaikan. Beberapa data diambil sebelum proses perbaikan, keseluruhan data diukur selama proses perbaikan serta setelah proses perbaikan berjalan.

BAB IV

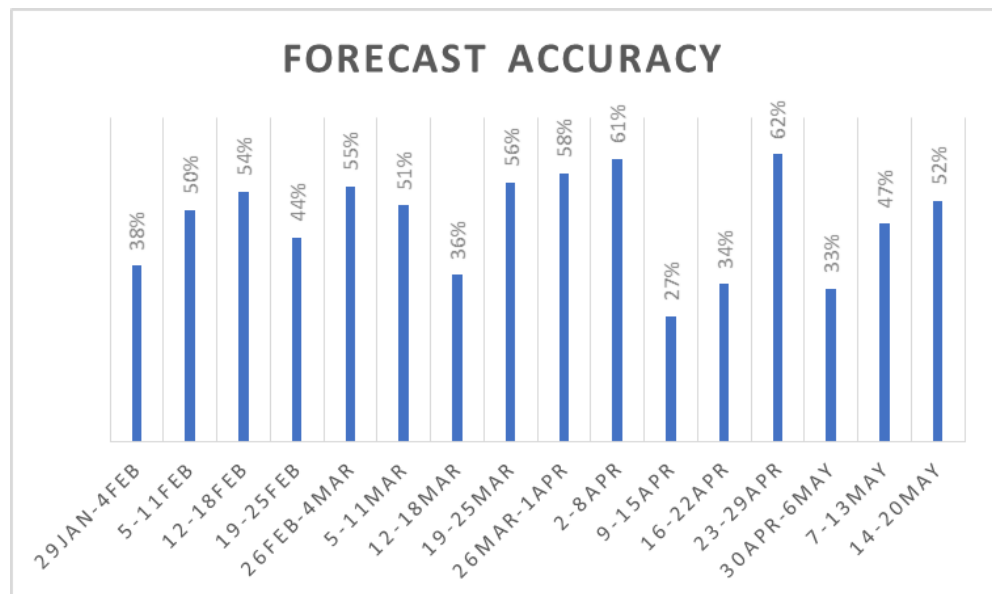
PEMBAHASAN

4.1 Data dan Informasi

Seperti yang telah diulas pada Bab 1, perusahaan sebagai objek penelitian sebelumnya belum mempunyai bagian *Supply Chain* secara formal. Fungsi-fungsi *supply chain* tersebar di beberapa bagian dan belum terintegrasi. Langkah pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah proses observasi, wawancara dan diskusi dengan manajemen puncak dan keseluruhan departemen yang terlibat dalam proses produksi dan *supply chain* untuk mendapatkan gambaran atas proses bisnis yang ada saat ini serta harapan yang diinginkan manajemen untuk proses perbaikan bisnis.

Hasil yang didapatkan dari serangkaian proses penelitian, pengumpulan data dan pengukuran *key performance indicator* akan disajikan dalam bab ini.

4.1.1 Akurasi Forecast Mingguan Terhadap Aktual Penjualan



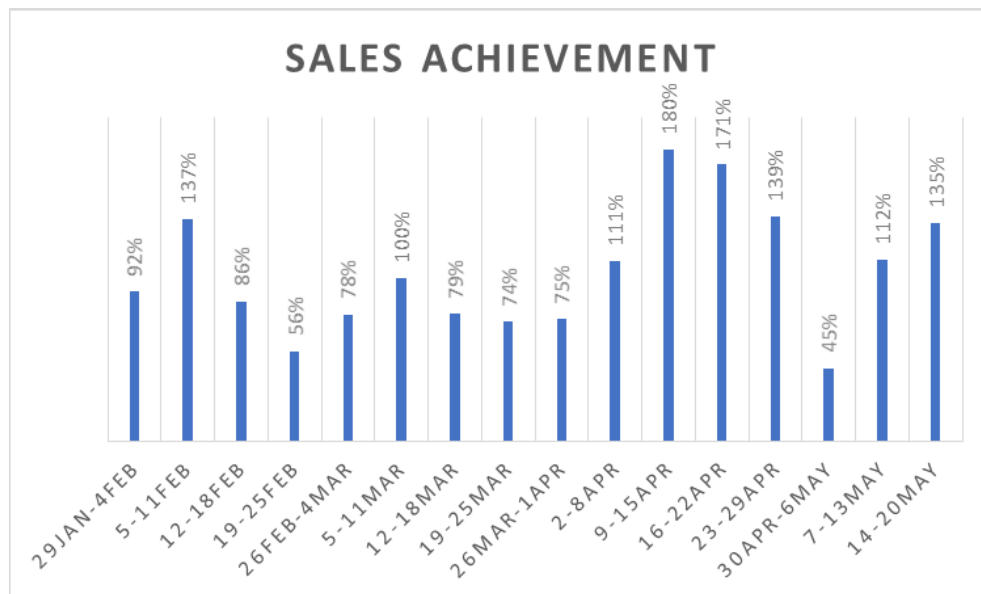
Gambar 4.1 Akurasi Forecast Mingguan Terhadap Aktual Penjualan

Seperti yang telah diuraikan dalam metodologi penelitian, bahwa tim sales bersedia memberikan *forecast* mingguan kepada *supply chain*. Proses ini

berjalan sejak Februari 2018. Seperti tampak dalam Gambar 4.1 akurasi *forecast* yang dihitung untuk tiap kode produksi setiap minggu masih rendah, hanya sekitar 47%. Bahkan pernah mencapai nilai akurasi terendah, yaitu hanya 27%. Nilai akurasi tertinggi pun hanya 62%.

4.1.2 Pencapaian Aktual Sales Terhadap Aggregate Forecast

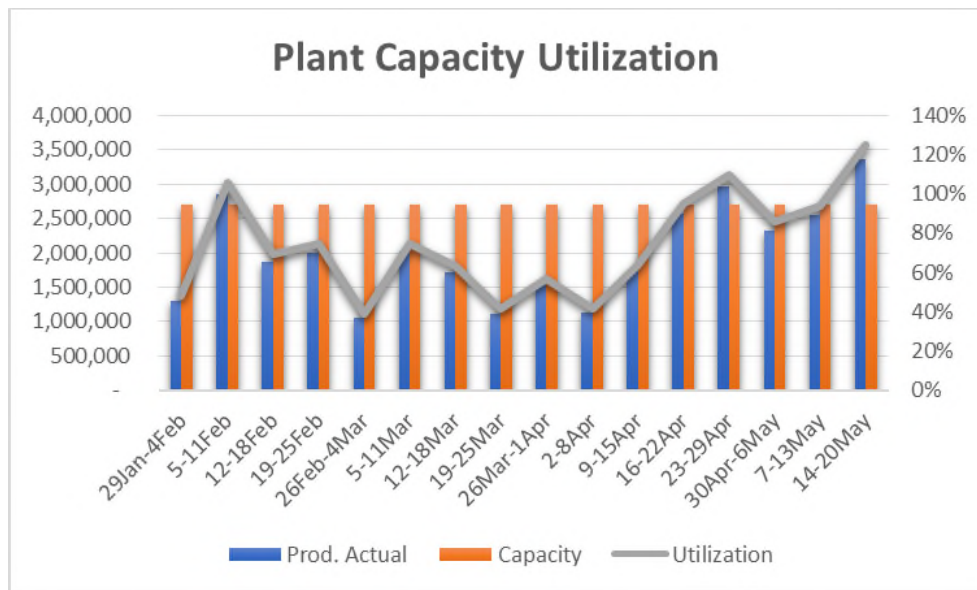
Secara rata-rata, pencapaian sales dibandingkan *forecast* adalah 104%, tetapi jika dilihat achievement setiap minggunya seperti tampak pada Gambar 4.2, fluktuasi pencapaiannya sangat signifikan berbeda, terendah 45% dan tertinggi 180%, demikian juga akurasi dari forecast itu sendiri dihitung berdasarkan ketepatan sales setiap itemnya adalah hanya 47%, sesuai yang telah ditampilkan pada Gambar 4.2. Hal ini menggambarkan tingkat kesulitan yang tinggi bagi *production scheduler* untuk membuat penjadwalan produksi.



Gambar 4.2 Pencapaian Aktual Sales Mingguan Dibandingkan *Forecast*

4.1.3 Utilisasi Pabrik

Kapasitas pabrik adalah 2,700 ton per minggu, dengan asumsi 6 hari kerja, yaitu 5 hari kerja 3 shift penuh dan 1 hari kerja 2 shift pendek seperti tercantum dalam Tabel 3.1.



Gambar 4.3 Utilisasi Mingguan Kapasitas Pabrik

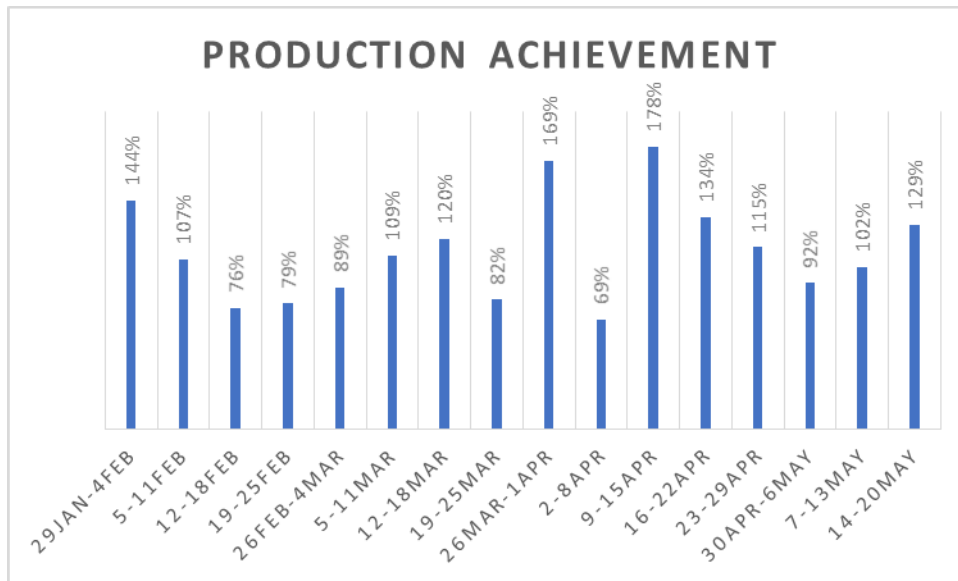
Dalam Gambar 4.3 adalah ilustrasi produksi setiap minggunya dibandingkan dengan kapasitas produksi dalam 1 (satu) minggu, dengan asumsi 6 hari produksi dalam 1 minggu. Rata-rata, utilisasi adalah 74%. Artinya, masih ada kemampuan pabrik sebesar 26% yang belum dimanfaatkan.

Pada saat utilisasi pabrik lebih dari 100%, maka diperlukan bantuan dari pabrik lain dengan lokasi terdekat untuk membantu memenuhi kekurangan kapasitas tersebut. Jumlah produk yang dibantu oleh pabrik lain tersebut dicatat sebagai data aktual produksi. Alternatif lain untuk memenuhi kekurangan kapasitas tersebut adalah dengan bekerja lembur pada hari Sabtu atau Minggu. Awal Februari terdapat peningkatan jumlah produksi karena ada strategi marketing yang berdampak pada naiknya sales. Pertengahan April hingga Mei, peningkatan produksi karena memenuhi kebutuhan menjelang lebaran.

4.1.4 Data Pencapaian Produksi Terhadap Jadwal Produksi

Pada Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa secara aggregate pencapaian aktual volume produksi dibandingkan dengan jadwal produksi rata-ratanya adalah 112%, dapat dilihat bahwa fluktuasi pencapaiannya juga masih sangat

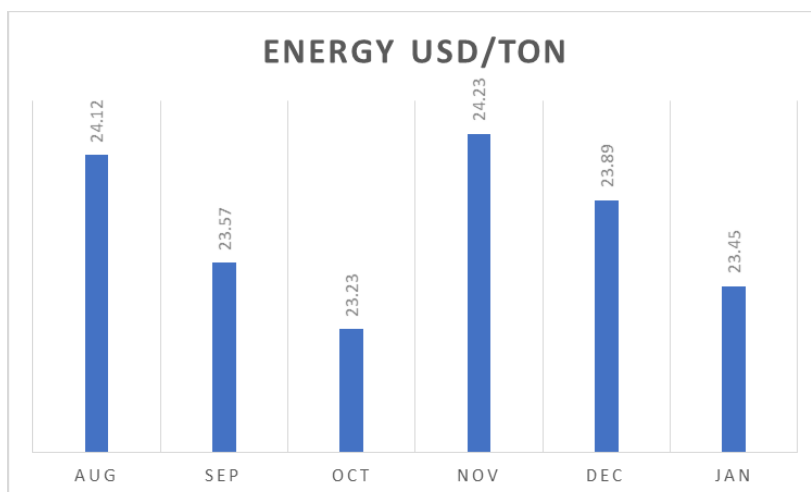
tinggi, menunjukkan tingkat kepatuhan terhadap jadwal produksi masih rendah.

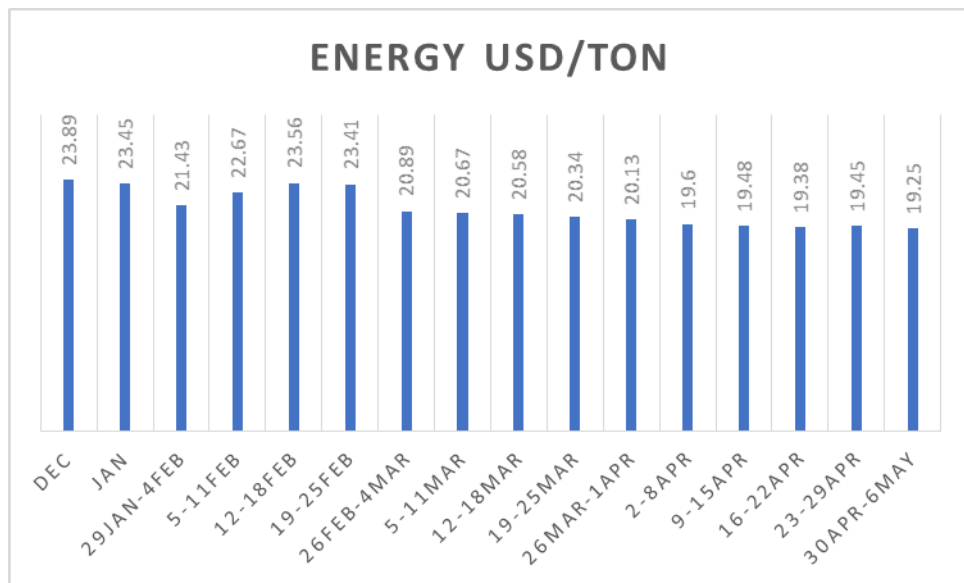


Gambar 4.4 Pencapaian Produksi Terhadap Jadwal Produksi

4.1.5 Data Konsumsi Biaya Energi per Metrik Ton Volume Produksi

Penurunan energi sangat dapat terlihat. Sebelum penelitian, biaya energi di atas USD 22 per tonase produksi, tetapi setelah proses perbaikan dapat terlihat bahwa rata-rata biaya energy adalah USD 20.6 per tonase produksi.





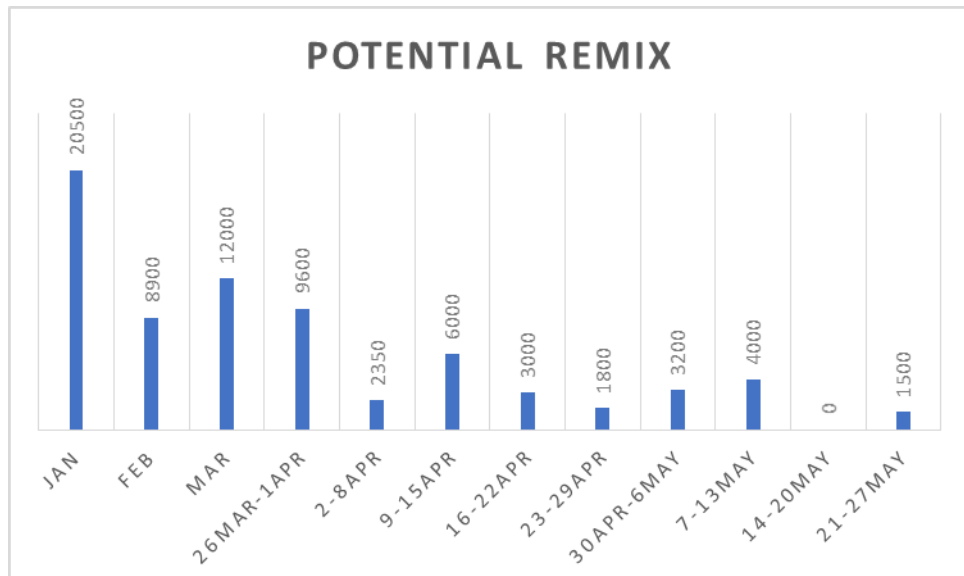
Gambar 4.5

(a) Konsumsi Biaya Energi Agustus 2017-Desember 2017

(b) Konsumsi Biaya Energi Mingguan Mulai Januari 2018 (USD per Ton)

4.1.6 Data Produk Potential Remix karena Kadaluwarsa

Produk masuk dalam kategori potensial remix jika umurnya telah lebih dari 10 hari.



Gambar 4.6 Data Potensial Remix Kadaluwarsa

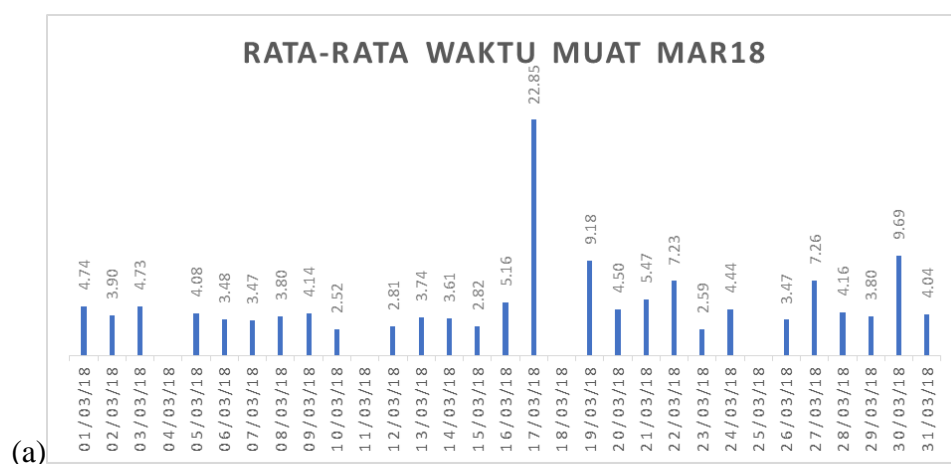
Terjadi penumpukan produk remix dengan jumlah besar yang bertambah setiap bulannya, karena proses remix tidak berjalan dengan baik dan penambahan produk remix selalu terjadi setiap hari dengan jumlah yang signifikan. Hal ini disebabkan karena :

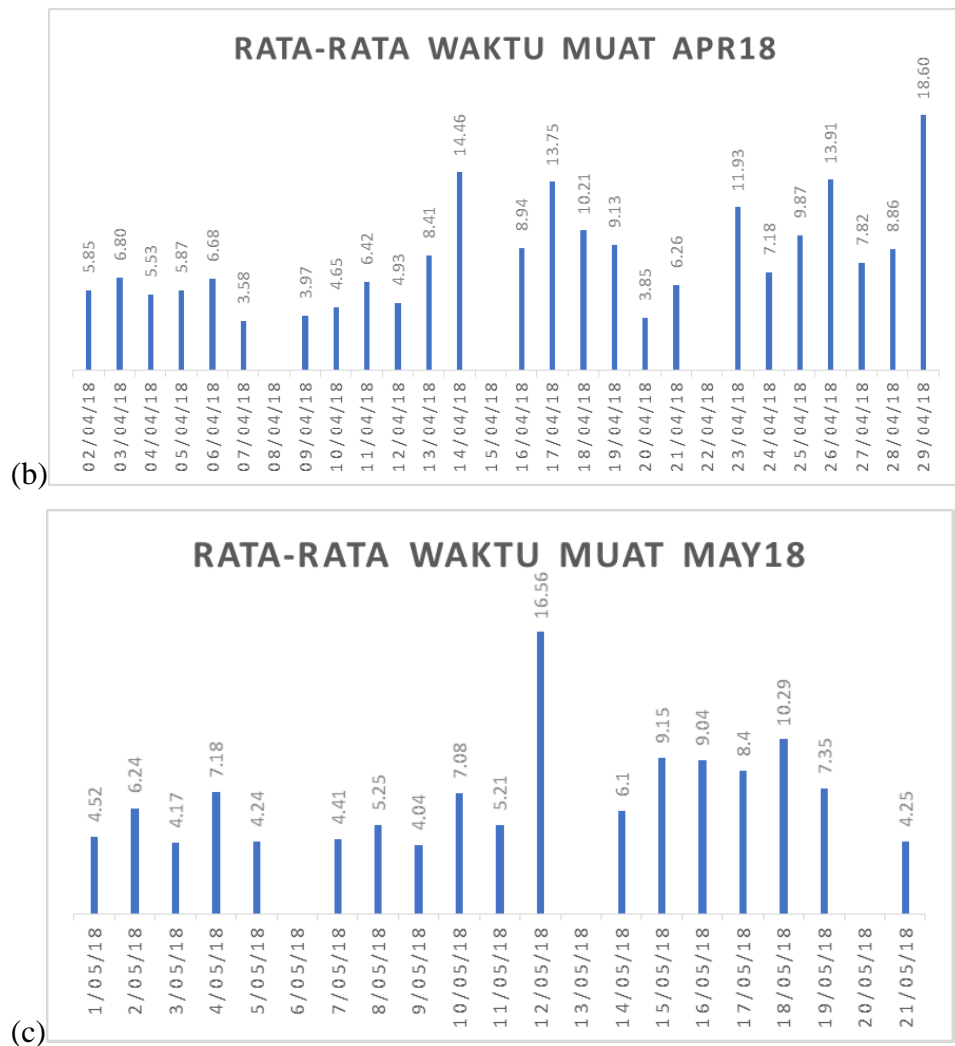
1. Produk *slow moving* diproduksi tanpa mempertimbangkan resiko
2. Tidak ada tindak lanjut kepada tim sales untuk menjual produk yang telah mereka order terutama kategori *moderate* dan *slow moving*

4.1.7 Data Waktu Muat Barang

Waktu muat dihitung mulai truk datang dan melakukan registrasi kedatangan dengan cara timbang awal hingga truk selesai dimuat dan melakukan proses timbang akhir sebelum keluar pabrik.

Sebelum periode penelitian, rata-rata truk keluar pabrik 7.5 jam saat volume penjualan normal, dan bisa menginap lebih dari 1 (satu) hari saat penjualan *peak season*. Dalam Gambar 4.7 terlihat rata-rata waktu muat setiap harinya untuk 3 bulan selama proses penelitian. Dari data di tersebut dapat terlihat bahwa rata-rata waktu muat truk (timbang masuk hingga keluar) adalah 5.08 jam pada bulan Maret, 8.34 jam pada bulan April dan 6.19 jam pada bulan Mei.

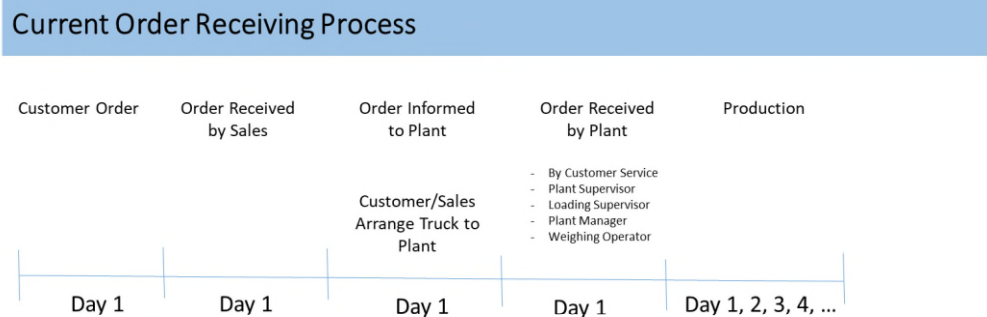




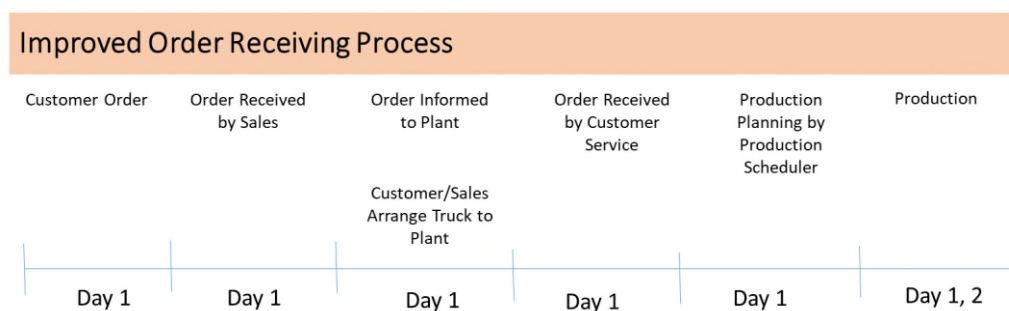
Gambar 4.7 Data Rata-rata Waktu Muat Harian untuk Bulan (a) Maret, (b) April dan (c) Mei

4.2 Perubahan Proses Penerimaan Order

Proses penerimaan order sebelum perbaikan dapat dilihat pada Gambar 4.8, dimana terlihat bahwa truk datang pada hari yang sama order tersebut dibuat oleh pelanggan dan diterima oleh pabrik. Sementara proses produksi bisa jadi baru dilakukan pada hari yang sama, hari berikutnya atau justru baru diproduksi pada hari-hari berikutnya. Akibatnya, banyak truk menginap, bahkan menginap lebih dari 1 hari.



Gambar 4.8 Proses Penerimaan Order (Sebelum Perbaikan)

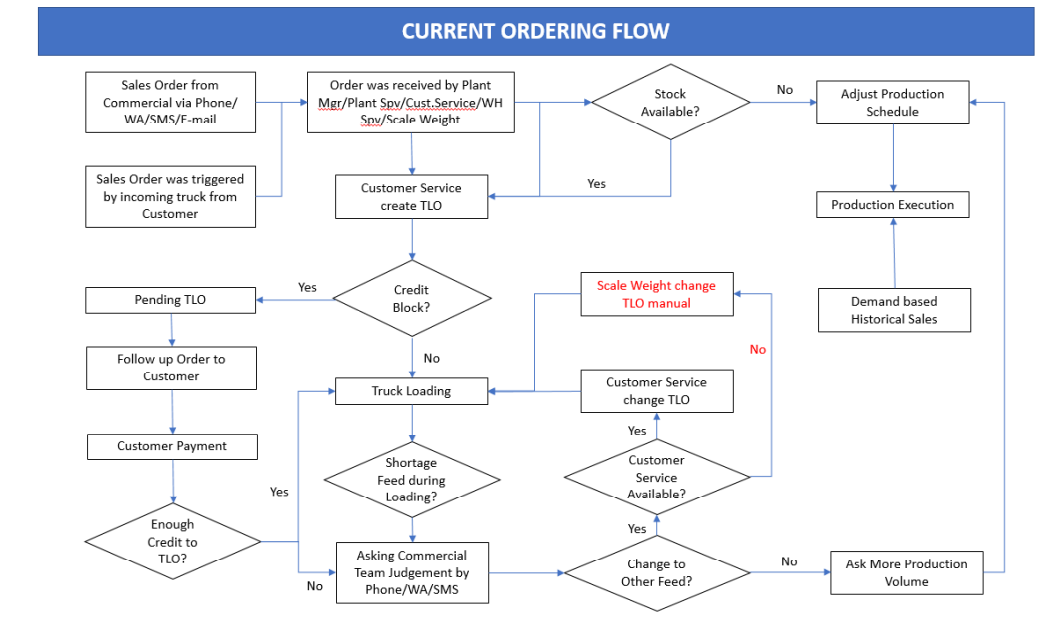


Gambar 4.9 Proses Penerimaan Order (Setelah Perbaikan)

Awalnya, proses penerimaan order adalah lewat banyak pintu seperti dijelaskan dalam Gambar 4.10. Proses penerimaan order dirubah menjadi 1 (satu) pintu, yaitu lewat Customer Service seperti tampak pada Gambar 4.11. Perubahan ini tidak mudah karena beberapa hal berikut :

1. Level kepercayaan tim sales kepada *Customer Service* masih rendah, walaupun fungsi ini sudah ada sejak lama, tetapi keberadaannya hanya sekedar melakukan fungsi *administrative order*.
2. Tim sales biasa melakukan komunikasi personal kepada tiap-tiap tim produksi yang mereka percaya, tiap sales mempunyai jalur sendiri yang mereka anggap paling nyaman
3. Penjadwalan produksi biasa dilakukan oleh tim produksi sendiri, *Production Scheduler* adalah fungsi baru di bawah *Supply Chain* yang akan melakukan proses penjadwalan produksi.
4. Masing-masing tim produksi merasa sebagian pekerjaannya berkurang karena diserahkan kepada tim *Customer Service* dan *Production Scheduler*.

Bisnis proses yang ada mulai dari penerimaan order, pengajuan *release credit* hingga proses pengiriman seperti Gambar 4.10. Sedangkan *preliminary* bisnis proses setelah perubahan adalah seperti pada Gambar 4.11. Secara lebih detail, tahapan perubahan bisnis proses dapat dijelaskan pada sub bab di bawah.



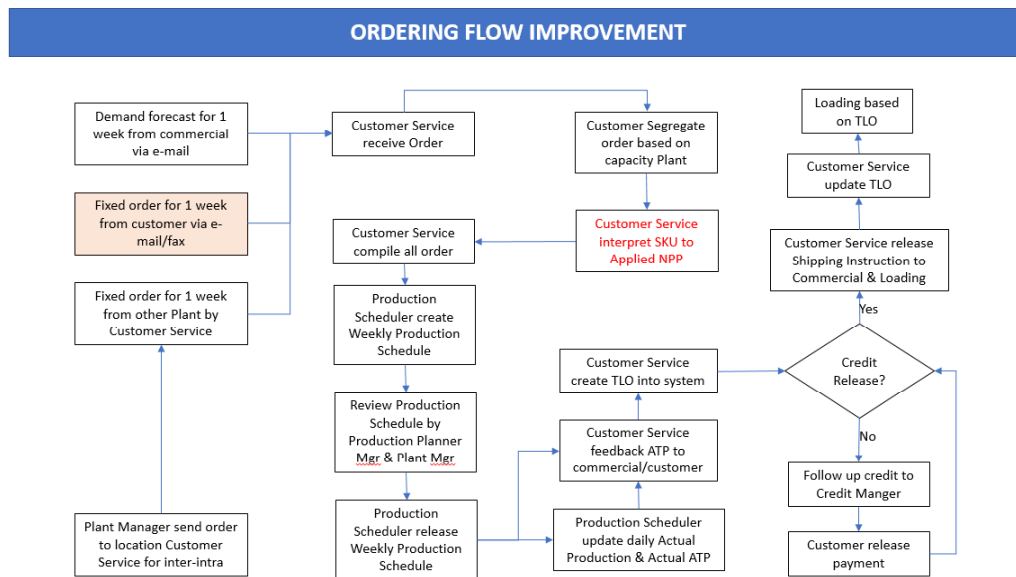
Gambar 4.10 Proses Penerimaan Order Hingga Produksi Sebelum Perbaikan

4.2.1 Rancangan Bisnis Proses Pertama

Rancangan bisnis proses pertama adalah preliminary bisnis proses yang dipikirkan penulis berdasarkan hasil observasi pada tahap awal. Gambaran prosesnya seperti yang telah dijelaskan pada Gambar 4.11. Dalam rancangan bisnis proses baru tersebut, diharapkan beberapa hal berikut :

1. Ada fixed order untuk 1 minggu ke depan dari pelanggan
2. Proses pembuatan jadwal produksi dapat dilakukan 1 minggu sekali dan hasilnya diupdate setiap hari sesuai aktual hasil produksi

Berdasarkan observasi lanjutan, serta proses diskusi dan observasi kondisi pelanggan, hal tersebut belum dapat dilakukan. Maka, perbaikan bisnis proses perlu mengalami penyesuaian.

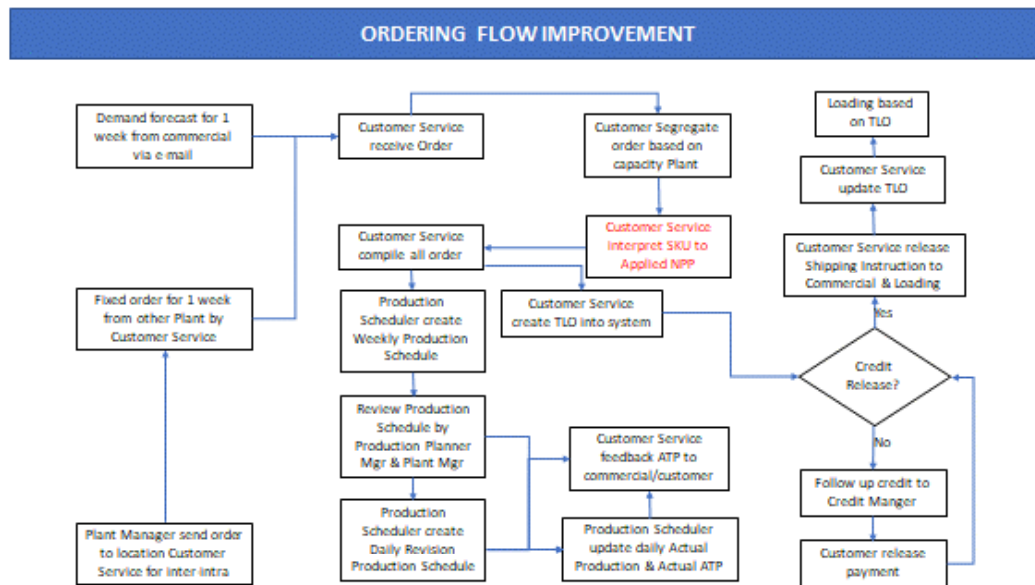


Gambar 4.11 Preliminary Perbaikan Proses Penerimaan Order

4.2.2 Rancangan Bisnis Proses Revisi

Berdasarkan kendala yang dihadapi dalam menjalankan rancangan bisnis proses pertama seperti yang telah diuraikan, maka dibuatlah penyesuaian rancangan bisnis proses seperti ilustrasi dalam Gambar 4.12.

Yang membedakan rancangan bisnis proses revisi dan rancangan bisnis proses pertama adalah tidak adanya lagi konsep *fixed order* untuk 1 (satu) minggu ke depan. Sehingga proses penjadwalan produksi pun juga harus dilakukan *update* secara harian. Jadwal produksi tetap dapat disusun untuk jangka waktu 1 (satu) minggu ke depan, tetapi perubahan jadwal dilakukan harian untuk bisa menyesuaikan dengan dinamika order yang masuk dari pelanggan, dimana order dari pelanggan masih bersifat *sporadic*, belum dapat ditentukan *leadtime* ordernya.



Gambar 4.12 Rancangan Bisnis Proses Revisi

4.3 Proses Penentuan Decoupling Point dan Penjadwalan Produksi

Berdasarkan uraian hasil observasi dan rancangan perubahan bisnis proses, maka diperlukan langkah penetapan decoupling point terlebih dahulu sebelum penjadwalan produksi dilakukan.

Dengan tingkat akurasi *forecast* yang masih sangat rendah, *leadtime* order yang juga belum dapat ditentukan, sebagian besar order masuk atau berubah pada sore hari, maka menjadi tantangan tersendiri bagi *production scheduler* untuk membuat jadwal produksi yang memenuhi kriteria berikut ini :

1. Customer service level meningkat
2. Efisiensi biaya produksi juga meningkat

Kendala yang dihadapi oleh *production scheduler* dalam hal ini adalah sebagai berikut :

1. Proses menerima informasi *fixed order* yang terjadi begitu cepat dari pelanggan, dimana order diterima atau order berubah berikut telah diikuti dengan kedatangan truk
2. *Production Scheduler* adalah fungsi baru dan sekaligus juga karyawan baru yang harus mempelajari karakteristik proses produksi pakan ternak

3. Tim produksi yang belum mengikuti sepenuhnya jadwal produksi yang dibuat oleh *production scheduler*
4. Perubahan order atau order masuk di malam hari, di saat *production scheduler* sudah tidak *on duty*.

4.3.1 Penentuan *Decoupling Point*

Decoupling point ditentukan berdasarkan analisa penjualan 2 bulan terakhir (*decoupling point* Maret 2018, berdasarkan data penjualan Februari dan Januari 2018). Tahapan percobaan penentuan *decoupling point* ini berdasarkan pertimbangan :

1. Jumlah volume sales dalam setiap hari
2. Frekuensi penjualan setiap minggu
3. Jumlah pelanggan yang membeli produk tersebut

Mempertimbangkan beberapa hal berikut, maka dilakukan percobaan penentuan kategori produk berdasarkan 3 kategori, yaitu Hijau, Kuning dan Merah sebagai berikut :

1. Service level meningkat
2. Efisiensi biaya produksi dari sisi biaya energi meningkat
3. Jumlah volume produk yang harus di daur ulang karena kadaluwarsa menurun

Sedangkan pembagian produk sesuai kategori Hijau, Kuning dan Merah adalah berdasarkan kriteria berikut :

Hijau : Rata-rata volume penjualan per hari atas produk tersebut lebih dari 5 ton, frekuensi penjualan setiap minggu lebih dari 3 (tiga) kali, jumlah pelanggan yang membeli produk tersebut lebih dari 2 (dua).

Kuning : Frekuensi penjualan rutin, setidaknya minimum ada 1 (satu) kali penjualan dalam seminggu

Merah : Produk khusus yang dibeli oleh pelanggan spesifik, sales tidak selalu ada setiap minggu

Dalam Tabel 4.1 digambarkan *decoupling point* dari setiap produk, yang disebut dengan kategori produk berdasarkan kriteria yang telah disebutkan di atas.

Tabel 4.1. Decoupling Point Bulan Maret 2018

NO	KODE PRODUK	FORM	MINIMUM STOCK
1	110260GE	MS	21,000
2	110338ML	MS	21,000
3	106053	MS	15,000
4	110240	MS	42,000
5	110245	MS	150,000
6	110249AP	MS	21,000
7	403035PT	MS	15,000
8	214165	CR	5,000
9	214159	CR	21,000
10	505040	CR	21,000
TOTAL			332,000

NO	KODE PRODUK	FORM
1	214253	MS
2	110238	MS
3	110260P	MS
4	110260ST	MS
5	110260TO	MS
6	110338Z	MS
7	510185L1	MS
8	510185TP	MS
9	510185TS	MS
10	110250	MS
11	110395	MS
12	110249	MS
13	110259	MS
14	403038MS	MS
15	403035	MS
16	403035PG	MS
17	403031	MS
18	403031PM	MS
19	214501	CR
20	214165CH	CR
21	214159BJ	CR
22	214268PB	CR
23	505040BL	CR
24	100211	CR
25	403020	PL
26	403020GO	PL
27	403020GR	PL
28	403025	CR
29	403020RR	PL
30	403037	PL
31	403038	PL
32	403039	PL
33	403031PS	PL

NO	KODE PRODUK	FORM
1	110265	MS
2	110260SE	MS
3	110260SG	MS
4	510185MS	MS
5	510185PA	MS
6	110260G1	MS
7	110281KP	MS
8	110233	MS
9	106053OP	MS
10	100605	MS
11	110240CL	MS
12	110240PS	MS
13	110240UP	MS
14	110076	MS
15	110265S1	MS
16	110245Q	MS
17	110281	MS
18	110052	MS
19	110052A2	MS
20	110249SS	MS
21	110052A1	MS
22	110233MX	MS
23	100605BM	MS
24	110459	MS
25	110461	MS
26	403035ST	MS
27	300213BS	CR
28	300213NM	CR
29	300216	CR
30	300216BM	CR
31	214259	CR
32	214165GA	CR
33	214165U2	CR
34	214268BO	CR
35	214268HB	CR
36	214255	CR
37	214185	CR
38	110081	MS

Decoupling point berikut penentuan jumlah minimum stok untuk kategori hijau adalah berdasarkan kesepakatan dengan tim sales, mempertimbangkan estimasi

penjualan yang akan datang. Berkaitan dengan *decoupling point* tersebut, proses penjadwalan produksi mengikuti kaidah sebagai berikut :

Hijau : Jumlah produksi mengikuti *demand forecast* dan ditambahkan minimum stok yang harus ada setiap hari sesuai table *decoupling point*.

Kuning : Jumlah produksi mengikuti *demand forecast* tanpa menambahkan minimum stok. Sisa stok adalah hanya karena sisa kelipatan kapasitas mesin *mixer*.

Merah : Jumlah produksi mengikuti *fixed order*, yaitu berupa kedatangan truk.

4.3.2 Periode Review Decoupling Point

Dalam menjalankan *decoupling point* sesuai trial pertama, ditemukan beberapa kejadian sebagai berikut, sehingga diputuskan bahwa sebaiknya *decoupling point* tidak bersifat statis, melainkan dinamis, direview setiap bulan.

1. Perubahan pola order pelanggan
2. Sukses atau tidaknya trial produk di pasaran
3. Produk yang sulit didaur ulang (karena order produk sejenis jumlahnya tidak banyak)
4. *Cycle time* pembuatan produk

Berdasarkan kondisi tersebut di atas, maka pada bulan April dilakukan perubahan *decoupling point* seperti pada Tabel 4.2. Tahapan proses pembuatan *decoupling point* sama dengan pembuatan *decoupling point* pertama, tetapi ada sedikit perubahan kriteria penentuannya untuk kategori Hijau, yaitu dibuat dengan cara menjaga level minimum dan maximum stock sesuai yang ditentukan. Pada saat demand tinggi, stock setiap hari dijaga pada level maksimum tanpa pembatasan jumlah maksimum. Sebelumnya, produksi kategori hijau masih mempertimbangkan *forecast*.

Seperti yang telah dibahas sebelumnya, *decoupling point* direview secara dinamis, yaitu dilakukan perubahan setiap bulan mempertimbangkan perubahan penjualan yang terjadi dan yang diprediksikan. Tabel 4.3 adalah *decoupling point* yang ditentukan untuk bulan Mei.

Tabel 4.2 Decoupling Point Bulan April 2018

			STOCK							
NO	KODE	FORM	Min	Max	NO	KODE	FORM	NO	KODE	FORM
1	110338ML	MS	21,000	27,300	1	214165	CR	1	214501	CR
2	110260GE	MS	21,000	27,300	2	214165CH	CR	2	110265S1	MS
3	510185L1	MS	21,000	27,300	3	214159	CR	3	110265	MS
4	110240	MS	42,000	54,600	4	214159BJ	CR	4	214259	CR
5	403035PT	MS	15,000	19,500	5	110238	MS	5	214253	MS
6	106053	MS	15,000	19,500	6	110260P	MS	6	110260G1	MS
7	505040	CR	15,000	19,500	7	110260ST	MS	7	510185MS	MS
8	110245	MS	150,000	195,000	8	110260TO	MS	8	510185PA	MS
9	110249AP	MS	21,000	27,300	9	110338Z	MS	9	510185TS	MS
TOTAL			321,000	417,300	10	510185TP	MS	10	110233MX	MS
					11	214268PB	CR	11	110233	MS
					12	403020	PL	12	214255	CR
					13	403020GO	PL	13	403025	CR
					14	403020GR	PL	14	403020RR	PL
					15	403035	MS	15	110240CL	MS
					16	403035PG	MS	16	403035ST	MS
					17	403031	MS	17	403037	PL
					18	403031PM	MS	18	403038	PL
					19	403031PS	PL	19	403039	PL
					20	110250	MS	20	106053OP	MS
					21	403038MS	MS	21	100605	MS
					22	505040BL	CR	22	100605BM	MS
					23	110249	MS	23	110395	MS
					24	110259	MS	24	110281	MS
					25	100211	CR	25	110281KP	MS
								26	110052	MS
								27	110052A1	MS
								28	110052A2	MS

Tabel 4.3 Decoupling Point Bulan Mei 2018

			STOCK							
NO	KODE	FORM	Min	Max	NO	KODE	FORM	NO	KODE	FORM
1	110338ML	MS	21,000	27,300	1	214501	CR	1	300213BS	CR
2	110260GE	MS	21,000	27,300	2	214165	CR	2	300216	CR
3	510185L1	MS	21,000	27,300	3	214165CH	CR	3	300216BM	CR
4	110240	MS	42,000	54,600	4	214159	CR	4	214259	CR
5	403035PT	MS	15,000	19,500	5	110238	MS	5	214253	MS
6	106053	MS	15,000	19,500	6	110260P	MS	6	214159BJ	CR
7	505040	CR	40,000	52,000	7	510185TP	MS	7	110338Z	MS
8	110245	MS	300,000	350,000	8	214268PB	CR	8	110338P	MS
9	110249AP	MS	21,000	27,300	9	110250	MS	9	110260SG	MS
10	100211	CR	6,000	7,800	10	110281	MS	10	110260ST	MS
11	214165CH	CR	3,000	3,900	11	110281KP	MS	11	110260TO	MS
12	110395	MS	3,000	3,900	12	110249	MS	12	510185MS	MS
			508,000	620,400	13	110259	MS	13	510185PA	MS
								14	510185TS	MS
								15	110233	MS
								16	110233MX	MS
								17	106053OY	MS
								18	403020	PL
								19	403020GO	PL
								20	403020GR	PL
								21	403020NE	CR
								22	403020RR	PL
								23	214261	CR
								24	110240CL	MS
								25	403031	MS
								26	403031PS	PL
								27	403031PM	MS
								28	403037	PL
								29	403038MS	MS
								30	403039	PL
								31	403035	MS
								32	403035PG	MS
								33	106053OP	MS
								34	100605BM	MS
								35	110395	MS
								36	505040BL	CR
								37	110249SS	MS
								38	110052A1	MS

Tabel 4.4. Perbedaan Decoupling Point Setiap Bulan

KODE PRODUK	MARET	APRIL	MEI
100211CR	KUNING	KUNING	HIJAU
100605BMMS	MERAH	MERAH	MERAH
100605MS	MERAH	MERAH	
106053MS		HIJAU	HIJAU
106053OPMS	MERAH	MERAH	MERAH
106053OYMS			MERAH
110052A1MS	MERAH	MERAH	MERAH
110052A2MS	MERAH	MERAH	
110052MS	MERAH	MERAH	
110076MS	MERAH		
110081MS	MERAH		
110233MS	MERAH	MERAH	MERAH
110233MXMS	MERAH	MERAH	MERAH
110238MS	KUNING	KUNING	KUNING
110240CLMS	MERAH	MERAH	MERAH
110240MS	HIJAU	HIJAU	HIJAU
110240PSMS	MERAH		
110240UPMS	MERAH		
110245MS	HIJAU	HIJAU	HIJAU
110245QMS	MERAH		
110249APMS	HIJAU	HIJAU	HIJAU
110249MS	KUNING	KUNING	KUNING
110249SSMS	MERAH		MERAH
110250MS	KUNING	KUNING	KUNING
110259MS	KUNING	KUNING	KUNING
110260G1MS	MERAH	MERAH	
110260GEMS	HIJAU	HIJAU	HIJAU
110260PMS	KUNING	KUNING	KUNING
110260SEMS	MERAH		
110260SGMS	MERAH		MERAH
110260STMS	KUNING	KUNING	MERAH
110260TOMS	KUNING	KUNING	MERAH
110265MS	MERAH	MERAH	
110265S1MS	MERAH	MERAH	
110281KPMS	MERAH	MERAH	KUNING
110281MS	MERAH	MERAH	KUNING
110338MLMS	HIJAU	HIJAU	HIJAU
110338PMS			MERAH
110338ZMS	KUNING	KUNING	MERAH
110395MS	KUNING	MERAH	HIJAU
110459MS	MERAH		
110461MS	MERAH		
214159BJCR	KUNING	KUNING	MERAH

KODE PRODUK	MARET	APRIL	MEI
214159CR	HIJAU	KUNING	KUNING
214165CHCR	KUNING	KUNING	HIJAU
214165CR	HIJAU	KUNING	KUNING
214165GACR	MERAH		
214165U2CR	MERAH		
214185CR	MERAH		
214253MS	KUNING	MERAH	MERAH
214255CR	MERAH	MERAH	
214259CR	MERAH	MERAH	MERAH
214261CR			MERAH
214268BOCR	MERAH		
214268HBCR	MERAH		
214268PBCR	KUNING	KUNING	KUNING
214501CR	KUNING	MERAH	KUNING
300213BSCR	MERAH		MERAH
300213NMCR	MERAH		
300216BMCR	MERAH		MERAH
300216CR	MERAH		MERAH
403020GOPL	KUNING	KUNING	MERAH
403020GRPL	KUNING	KUNING	MERAH
403020NECR			MERAH
403020PL	KUNING	KUNING	MERAH
403020RRPL	KUNING	MERAH	MERAH
403025CR		KUNING	MERAH
403031MS	KUNING	KUNING	MERAH
403031PMMS	KUNING	KUNING	MERAH
403031PSPL	KUNING	KUNING	MERAH
403035MS	KUNING	KUNING	MERAH
403035PGMS	KUNING	KUNING	MERAH
403035PTMS	HIJAU	HIJAU	HIJAU
403035STMS	MERAH	MERAH	
403037PL	KUNING	MERAH	MERAH
403038MSMS	KUNING	KUNING	MERAH
403038PL	KUNING	MERAH	
403039PL	KUNING	MERAH	MERAH
505040BLCR	KUNING	KUNING	MERAH
505040CR	HIJAU	HIJAU	HIJAU
510185L1MS	KUNING	HIJAU	HIJAU
510185MSMS	MERAH	MERAH	MERAH
510185PAMS	MERAH	MERAH	MERAH
510185TPMS	KUNING	KUNING	KUNING
510185TSMS	KUNING	MERAH	MERAH

Perbandingan *decoupling point* setiap bulannya dapat dilihat pada Tabel 4.4. Perubahan bisa terjadi pada jumlah minimum dan maksimum kategori hijau, perpindahan produk dari kategori hijau ke kuning atau merah, perpindahan produk kuning menjadi hijau atau merah dan perpindahan produk dari kategori merah ke hijau atau kuning.

Perbedaan *decoupling point* yang terjadi setiap bulan, secara detil dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Perubahan strategi marketing

Sebagai contoh, kode produk 110395MS merupakan produk baru yang mulai diperkenalkan di awal tahun 2018. Secara agresif dilakukan penjualan di awal tahun, sehingga berdasarkan histori penjualan, produk tersebut memenuhi kriteria untuk dimasukkan sebagai produk kategori Kuning. Ternyata penjualan pada bulan Februari dan Maret menunjukkan hasil yang kurang bagus, hanya ada 1 (satu) pelanggan saja yang bersedia melanjutkan penjualan produk tersebut. Maka pada bulan April, kode produk 110395MS masuk sebagai kategori Merah. Pertengahan April, marketing mengadakan promo untuk produk baru tersebut, banyak peternak yang melakukan trial penggunaan produk tersebut dan yang menyatakan puas, sehingga beberapa pelanggan (distributor) bersedia memasarkan produk tersebut. Untuk meningkatkan penetrasi pasar bahwa produk baru tersebut selalu tersedia di pasar, maka disepakati dengan tim sales bahwa kode produk 110395MS masuk sebagai kategori Hijau pada bulan Mei.

2. Perubahan volume penjualan

Perubahan volume penjualan dapat terjadi karena banyak faktor. Salah satunya karena penurunan ketersediaan DOC (*Day Old Chick*), sehingga konsumsi pakan juga akan menurun. Hal ini terjadi pada kode produk 214501CR dimana awalnya adalah kategori Kuning, berubah menjadi kategori Merah, dan berubah lagi menjadi kategori Kuning setelah ada kecukupan DOC.

3. Perubahan jumlah pelanggan karena masalah kredit

Hal lain yang juga mempengaruhi perubahan penentuan *decoupling point* adalah perubahan jumlah pelanggan yang membeli produk tersebut dikarenakan pembatasan kredit yang disebabkan ketidaklancaran proses

pembayaran, sehingga dengan terpaksa perusahaan menghentikan supply kepada pelanggan tersebut. Sebagai contoh, hal ini terjadi pada kode produk 403031MS, dimana semula ditetapkan sebagai produk dengan kategori Kuning, tetapi harus berubah menjadi kategori Merah karena hanya ada spesifik pelanggan yang mengambil produk tersebut.

4. Perubahan pola pasar

Dalam beberapa kondisi, perubahan pola di pasar tidak dapat dikendalikan. Beberapa produk terpaksa harus dihentikan sementara penjualannya karena tidak menguntungkan lagi. Contoh kasusnya adalah kode produk 214165GACR dan 214165G2CR.

5. Perubahan volume penjualan karena *performance* produk

Upaya peningkatan standar kualitas juga sangat berdampak pada perubahan volume penjualan. Sehingga berdampak juga pada perubahan *decoupling point* untuk mengakomodasi peningkatan penjualan tersebut. Contohnya adalah kode produk 214165CHCR. Demikian juga sebaliknya, penurunan kualitas karena karakter ingredient yang tidak disukai oleh pelanggan menyebabkan juga penurunan volume penjualan dan berdampak juga pada perubahan *decoupling point* untuk seperti pada kode produk 110260TOMS.

4.3.3 Pembuatan Jadwal Produksi

Tahapan berikutnya adalah pembuatan jadwal produksi itu sendiri. Berdasarkan kriteria *decoupling point* yang telah ditetapkan dengan mempertimbangkan beberapa hal yang telah disebutkan di atas, jadwal produksi dibuat mempertimbangkan kaidah kategori Hijau, Kuning dan Merah yang telah ditentukan. Adapun kriteria dan strategi pembuatan jadwal produksi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Strategi Pembuatan Jadwal Produksi

Decoupling Point / Product Category	Consideration	Weekly Schedule	Daily Revision
Hijau	Sales	Penjualan harian diasumsikan sejumlah setengah dari minimum stock (saat penjualan normal), dan sejumlah minimum stock (saat penjualan peak season)	Aktual penjualan hari sebelumnya
	Jumlah Produksi	Dijadwalkan setiap hari ada stock sejumlah minimum stock (saat penjualan normal), dan sejumlah maksimum stock (saat penjualan peak season)	Aktual penjualan dan produksi hari sebelumnya
Kuning	Sales	Penjualan diasumsikan sesuai weekly forecast yang diberikan tim sales. Diasumsikan penjualan terjadi di hari Selasa dan Rabu.	Aktual penjualan hari sebelumnya, jika penjualan lebih dari forecast, maka dilakukan penambahan produksi
	Jumlah Produksi	Dijadwalkan produksi sejumlah forecast (dengan <i>allowance</i> kelipatan proses mixing) pada hari Senin dan Selasa	Aktual penjualan dan produksi hari sebelumnya, jika penjualan lebih dari forecast, maka dilakukan penambahan produksi
Merah	Sales	Penjualan diasumsikan sesuai weekly forecast yang diberikan tim sales, diasumsikan penjualan terjadi diakhir minggu (Sabtu)	Aktual penjualan hari sebelumnya dan aktual order hari ini
	Jumlah Produksi	Produksi dijadwalkan setelah order fixed, setelah truk pelanggan datang. Pelanggan menunggu lebih dulu.	Aktual penjualan dan produksi hari sebelumnya, dan aktual order hari ini

Sesuai strategi pembuatan jadwal produksi yang telah ditetapkan, dan dinamika perubahan order yang terjadi, jadwal produksi tidak dapat *fixed* meskipun untuk *horizon* 1 (satu) minggu. Maka ditetapkan perubahan jadwal produksi dilakukan 2 (dua) kali setiap hari, ilustrasinya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Jadwal Pembuatan Penjadwalan Produksi

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri
a.m	Update actual production & sales Fri to Sat	Update actual production & sales Mon	Update actual production & sales Tue	Update actual production & sales Wed	Update actual production & sales Thu
a.m	Revise production schedule Mon shift 2 and 3, Tue shift 1	Revise production schedule Tue shift 2 and 3, Wed shift 1	Revise production schedule Wed shift 2 and 3, Thu shift 1	Revise production schedule Thu shift 2 and 3, Fri shift 1	Revise production schedule Fri shift 2 and 3, Sat shift 1, 2 and 3
p.m	Revise production schedule Mon shift 2 and 3, Tue shift 1	Revise production schedule Tue shift 2 and 3, Wed shift 1	Revise production schedule Wed shift 2 and 3, Thu shift 1	Revise production schedule Thu shift 2 and 3, Fri shift 1	Revise production schedule Fri shift 2 and 3, Sat shift 1, 2 and 3
p.m					Release production schedule for next following week (Mon-Sat)

Contoh penjadwalan produksi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.3.4 Hasil *Review* Penjadwalan Produksi

Terhadap proses penjadwalan produksi yang dilakukan oleh *Production Scheduler*, berikut adalah beberapa hal yang perlu dipikirkan lebih lanjut :

1. Jam kerja *Production Scheduler* adalah 08:00 – 17:00, mulai Senin-Jumat.
 - a. Jika ada fixed order (truk masuk) di luar jam kerja tersebut, maka ada potensi pelanggan harus menunggu sampai hari berikutnya.
 - b. Jika ada perubahan jadwal produksi karena kondisi *ingredient* (tidak sesuai spesifikasi dan/atau kurang secara jumlah) maka harus dibuatkan alur approval perubahan *production schedule* yang jelas.
2. Terdapat banyak ketidaksesuaian antara *planning* dan aktual hasil produksi yang harus dianalisa lebih lanjut penyebabnya

4.4 Pengukuran *Key Performance Indicator*

Pengukuran *Key Performance Indicator* (KPI) adalah hal penting yang wajib dilakukan pada saat sebuah perubahan proses dilakukan, agar efektifitas perubahan proses tersebut dapat diukur dengan baik, begitu juga langkah perbaikan apa yang perlu dilakukan jika terdapat hasil yang belum efektif.

4.4.1 Pengukuran Biaya Energi

Seperti yang telah ditampilkan dalam Gambar 4.6, telah terjadi penurunan biaya energy per tonase produksi dengan perbaikan penjadwalan produksi ini. Hal signifikan yang menyebabkan turunnya biaya energy adalah :

1. Pada saat low season, dimana kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi hanya dengan 2 shift, maka shift 2 yang merupakan beban puncak biaya listrik per Kwh sengaja dihentikan, karyawan shift 2 menjalankan aktifitas lain, seperti *cleaning* dan *maintenance*.
2. Produksi dapat menjalankan *lot size* besar saat mengerjakan produksi untuk kategori hijau. Sehingga tidak diperlukan perubahan jenis produk yang harus diproduksi terlalu sering.
3. Demikian juga saat produksi menjalankan produk kategori kuning, kebutuhan dalam 1 (satu) minggu dikerjakan dalam saat yang bersamaan, sehingga mengurangi perubahan jenis produk saat produksi
4. Hanya produk dengan kategori merah saja yang membutuhkan perubahan jadwal produksi mengikuti aktual *fixed order*.

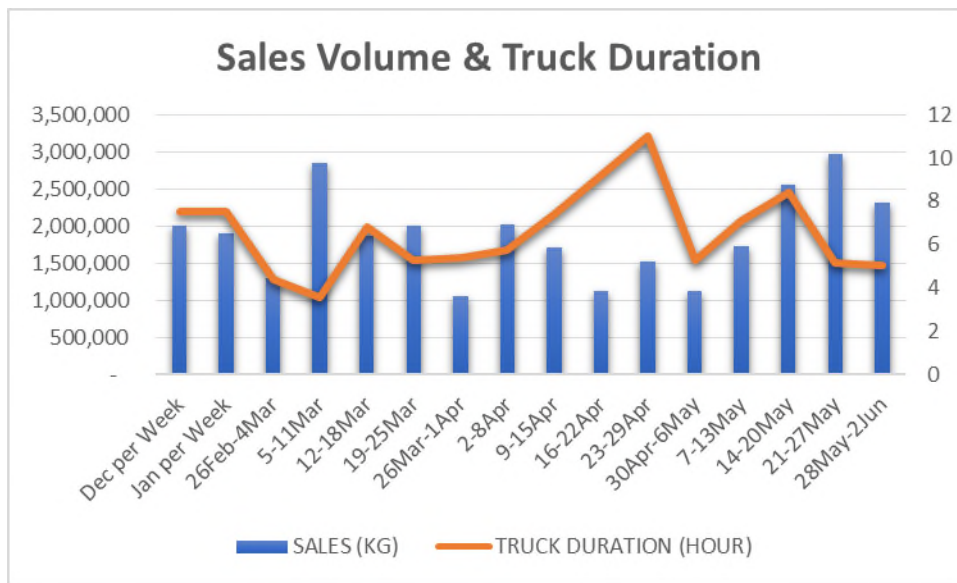
4.4.2 Pengukuran Waktu Muat

Seperti yang telah ditampilkan pada Gambar 4.8 dan detil data dapat dilihat pada Lampiran 2, bahwa rata-rata waktu muat belum pernah diukur sebelumnya. Saat penelitian dan proses perbaikan dimulai, dilaksanakan pengukuran waktu muat, yang diukur mulai truk timbang masuk, proses tunggu muat, proses muat hingga proses timbang akhir untuk keluar pabrik. Data menunjukkan bahwa rata-rata, nilai tengah, nilai terendah dan tertinggi waktu muat di bulan Maret, April dan Mei adalah seperti dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data Statistik Waktu Muat Truk

MARET	Durasi (Jam)	APRIL	Durasi (Jam)	MEI	Durasi (Jam)
MIN	2.52	MIN	3.58	MIN	4.04
MAX	22.85	MAX	18.60	MAX	16.56
AVG	5.25	AVG	8.30	AVG	6.86
MED	4.08	MED	7.18	MED	6.17

Sedangkan perbandingan jumlah sales dan durasi waktu muat truk dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Sales Volume dan Durasi Waktu Muat

Belum menampakkan perubahan yang konsisten atas dampak perbaikan proses terhadap waktu muat. Penjelasannya adalah sebagai berikut :

1. Secara rata-rata, waktu muat bulan Maret sebesar 5.08 jam sudah lebih baik dari rata-rata waktu muat selama 7.5 jam yang didapatkan dari informasi saat observasi.
2. Secara rata-rata, waktu muat bulan April adalah 8.34 jam melebihi waktu muat rata-rata sebelumnya yang hanya 7.5 jam. Hal ini disebabkan karena pada bulan tersebut ada promo untuk produk baru yang tidak diinformasikan oleh marketing kepada *supply chain*. Produk tersebut adalah 110395 yang pada waktu tersebut masuk kategori merah. Kenaikan permintaan produk tersebut menyebabkan produksi sering harus berganti produk karena 110395 bisa ada permintaan setiap hari. Dalam 1 (satu) truk milik beberapa pelanggan besar selalu ada order untuk produk tersebut bercampur dengan produk=produk lain. Akibatnya, banyak truk yang terpaksa harus menunggu proses produksi dan beberapa truk juga harus menunggu proses antrian muat. Penyesuaian kategori produk untuk 110395 telah dilakukan pada bulan Mei, dimana produk tersebut menjadi kategori hijau.
3. Secara rata-rata, waktu muat bulan Mei adalah 6.19 jam lebih baik dari rata-rata sebelumnya 7.5 jam meskipun jumlah sales bulan Mei mengalami

kenaikan yang signifikan karena masuk peak season untuk persiapan libur lebaran. Menurut informasi yang didapatkan, saat *peak season* truk dapat menginap lebih dari 1 (satu) hari pada periode-periode sebelum perbaikan.

4. Dengan perhitungan sebagai berikut, atas produk kategori hijau dan kuning, maka dipastikan terjadi perbaikan terhadap waktu muat produk.

- a. Jumlah inventory (DIO) produk hijau dibandingkan rencana penjualan

Tabel 4.8 Estimasi Jumlah Inventory (DIO) Kategori Hijau Juni dan Juli

NO	KODE PRODUK HIJAU	STOCK		AVERAGE SALES PER DAY					DAYS of INVENTORY (DIO)				
		Min	Max	MAR	APR	MAY	Forecast JUN	Forecast JUL	MAR	APR	MAY	Forecast JUN	Forecast JUL
1	110338MLMS	21,000	27,300	5,000	4,600	8,000	5,000	5,000	4.20	4.57	2.63	4.20	4.20
2	110260GEMS	21,000	27,300	4,500	6,000	6,500	5,000	5,000	4.67	3.50	3.23	4.20	4.20
3	510185L1MS	21,000	27,300	7,800	9,000	8,500	5,000	5,000	2.69	2.33	2.47	4.20	4.20
4	110240MS	42,000	54,600	15,000	16,000	30,000	15,000	15,000	2.80	2.63	1.40	2.80	2.80
5	403035PTMS	15,000	19,500	3,500	4,000	6,500	5,000	5,000	4.29	3.75	2.31	3.00	3.00
6	106053MS	15,000	19,500	3,800	2,800	7,000	5,000	5,000	3.95	5.36	2.14	3.00	3.00
7	505040CR	40,000	52,000	15,000	16,000	20,000	15,000	15,000	2.67	2.50	2.00	2.67	2.67
8	110245MS	300,000	350,000	200,000	250,000	400,000	250,000	250,000	1.50	1.20	0.75	1.20	1.20
9	110249APMS	21,000	27,300	7,800	9,000	8,500	5,000	5,000	2.69	2.33	2.47	4.20	4.20
10	100211CR	6,000	7,800	3,500	4,600	5,000	4,500	4,500	1.71	1.30	1.20	1.33	1.33
11	214165CHCR	3,000	3,900	400	1,600	2,700	2,000	2,000	7.50	1.88	1.11	1.50	1.50
12	110395MS	3,000	3,900	200	2,000	2,500	2,000	2,000	15.00	1.50	1.20	1.50	1.50
		508,000	620,400	266,500	325,600	505,200	318,500	318,500					

Produk kategori hijau adalah sekitar 80% jumlah penjualan per hari. Maka, sebagian besar truk akan terlayani tanpa harus menunggu proses produksi

- b. Skenario produk kuning selalu dikerjakan diawal minggu (Senin dan Selasa), dan menginformasikan ke sales bahwa produk kuning setiap minggu baru akan tersedia di hari Rabu, maka bertambah lagi 15% probabilitas produk yang dapat langsung termuat tanpa menunggu produksi. Persentase produk kategori kuning adalah 15% dari keseluruhan penjualan.
- c. Dengan total produk hijau dan kuning sekitar 95%, maka probabilitas produk harus menunggu proses produksi hanya sekitar 5% saja.
- d. Dengan asumsi 5% truk harus menunggu proses produksi, maka estimasi perbaikan proses muat adalah seperti dalam tabel 4.9. Dalam kasus bulan Maret, April dan Mei, seperti yang dijelaskan di atas, proses penjadwalan produksi masih terinterupsi banyak hal, diantaranya adalah : kurang percaya pada production scheduler, komunikasi sales belum bagus (perubahan demand tidak terinformasikan dengan baik), sehingga terjadi tumbang tindih penjadwalan produksi. Dengan asumsi proses produksi

dilakukan 1 (satu) pintu oleh production scheduler, dan kaidah skenario penjadwalan produksi dipenuhi dengan baik, maka estimasi *fill rate* dan waktu muat akan sangat membaik.

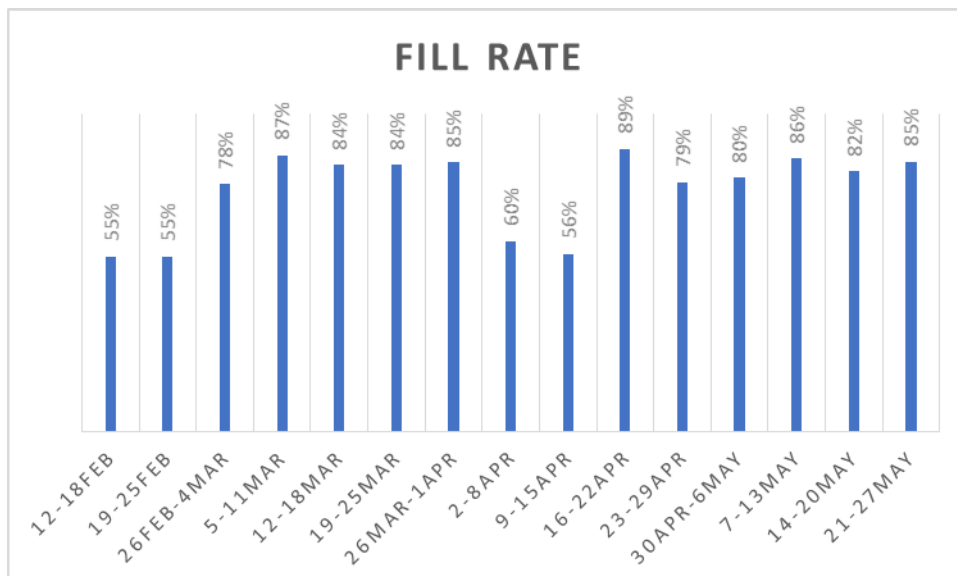
Tabel 4.9 Estimasi Fill Rate dan Waktu Muat Saat Proses Perbaikan Terimplementasi dengan Baik

	Fill Rate	Waktu Muat
Maret	85%	5.09
April	71%	8.34
May	83%	6.19
June	95%	1.05
July	95%	1.05

Perhitungan estimasi waktu muat didapatkan dengan menu forecast yang terdapat di menu *excel*.

4.4.3 Pengukuran *Fill Rate*

Fill rate diukur berdasarkan kemampuan pabrik dalam melayani pelanggan tanpa harus menunggu proses produksi lebih dulu. Adapun detil hasil pengukuran *fill rate* dapat dilihat pada Lampiran 2 dan Gambar 4.14



Gambar 4.14 Pengukuran Fill Rate

Terlihat terdapat perubahan *fill rate* yang cukup signifikan, dari sekitar 55% persen sebelum dilakukan perbaikan, menjadi rata-rata 85% di bulan Maret, 71% di bulan April dan 83% di bulan Mei. Seperti uraian dalam sub bab sebelumnya, dengan pola penerapan penjadwalan produksi yang benar, maka *fill rate* diharapkan dapat diangka 95%.

4.4.4 Pengukuran Jumlah Produk Kadaluwarsa

Sesuai dengan Gambar 4.6 dapat terlihat bahwa terjadi penurunan jumlah produk yang kadaluwarsa. Berdampak sangat signifikan terhadap proses efisiensi, karena dengan berkurangnya jumlah produk kadaluwarsa, maka berkurang juga proses *remix/rework* yang memerlukan biaya tambahan, dan berkurang juga resiko produk yang harus dibuang karena tidak bisa lagi untuk dilakukan *remix/rework*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Proses perbaikan sistem penjadwalan produksi terintegrasi untuk sebuah pabrik pakan ternak dengan karakter produk fungsional, dimana strategi efisiensi yang diterapkan untuk proses *supply chain*, diawali dengan strukturisasi proses komunikasi penerimaan order melalui 1 (satu) pintu, dilanjutkan dengan proses sentralisasi pembuatan jadwal produksi. Tahapan proses berikutnya adalah menentukan standard *decoupling point*, mensosialisasikan *decoupling point* tersebut, dan selanjutnya adalah mengkategorikan produk sesuai *decoupling point* tersebut. Setelah produk dikategorikan, tahapan berikutnya adalah menentukan skenario pembuatan jadwal produksi yang mengacu pada *decoupling point* tersebut. Selanjutnya, dibuatlah penjadwalan produksi tersebut.

Pengukuran keberhasilan proses perbaikan atas penjadwalan produksi ini diukur berdasarkan beberapa metrik *supply chain* diantaranya adalah meningkatnya efisiensi pabrik yang diukur dari konsumsi energi per tonase produksi dan penurunan jumlah produk kadaluwarsa yang harus *diremix/rework*. Selain itu, diukur juga *customer service level* dengan mengukur *fill rate* dan waktu muat produk.

Decoupling point ditentukan sebagai sebuah kategori produk hijau, kuning dan merah. Hijau adalah produk *fast moving*, dimana produksi dibuat berdasarkan minimum stock yang dijaga volumenya setiap hari. Kuning adalah kategori produk *moderate*, dimana produksi sudah dapat dilakukan hanya berdasarkan *forecast* mingguan. Sedangkan kategori merah adalah produk yang diproduksi berdasarkan order yang telah pasti, yaitu berupa kedatangan truk pelanggan. Dapat disimpulkan dalam terminologi umum, bahwa hijau dan kuning adalah produk *Make to Stock* (MTS) dan merah adalah produk *Make to Order* (MTO).

Dengan proses perbaikan ini, biaya konsumsi energi telah mengalami penurunan, dari rata-rata USD 23.75/ton selama Agustus 2017 hingga Januari 2018, menjadi USD 22.39/ton pada bulan Februari 2018, USD 20.43/ton pada bulan

Maret, USD 19.48/ton pada bulan April dan USD 19.31/ton pada bulan Mei. Demikian juga dengan jumlah produk yang harus diremix/rework karena kadaluwarsa menjadi turun, pada bulan-bulan sebelumnya rata-rata penambahan produk yang harus diremix/rework karena kadaluwarsa adalah sekitar 13,800ton per minggu setiap bulannya, menjadi hanya sekitar 4,550ton per minggu pada bulan April dan 2,170ton per minggu pada bulan Mei. Dari sisi efisiensi produksi, jelas terlihat dampak yang signifikan.

Pengukuran *customer service level* terhadap fill rate (truk pelanggan termuat tanpa harus menunggu proses produksi) juga memperlihatkan dampak yang cukup signifikan yaitu dari informasi sebelumnya fill rate hanya 55% menjadi 85% di bulan Maret, 71% di bulan April dan 83% di bulan Mei. Diproyeksikan mencapai 95% di bulan Juni dan seterusnya. Sedangkan untuk waktu muat yang dihitung mulai truk datang hingga timbang keluar pabrik, belum memperlihatkan dampak signifikan yaitu sebelum perbaikan rata-ratanya 7.5 jam, 5.09 jam pada bulan Maret, turun menjadi 8.34 jam pada bulan April karena ada beberapa fungsi koordinasi yang tidak berjalan dengan bagus, menjadi 6.19 jam pada bulan Mei karena *peak season* menjelang lebaran. Dengan proyeksi fill rate 95%, maka waktu muat diharapkan hanya 1.05jam saja. Hal ini mungkin dapat dilakukan jika fungsi penjadwalan benar-benar berjalan sesuai skenario yang dibuat. Kendala terbesar adalah mengeliminasi peran-peran yang saling *overlap* dalam membuat jadwal produksi.

Dapat disimpulkan bahwa proses perbaikan ini berhasil mencapai tujuan utamanya yaitu meningkatkan efisiensi biaya produksi dan meningkatkan *customer service level* melalui *decoupling point* dan sistem penjadwalan produksi yang terintegrasi, walaupun masih diperlukan usaha keras untuk menyatukan visi banyak pihak dan menjaga konsistensi proses perbaikan itu sendiri.

5.2. Saran

Berdasarkan serangkaian proses perbaikan yang telah dilakukan dan hasil pengukuran beberapa metrik supply chain, guna mencapai hasil terbaik, maka proses eliminasi fungsi-fungsi penjadwalan produksi yang *overlap* harus segera dieleminasi. Mengembalikan proses penjadwalan produksi penuh dilakukan oleh

production scheduler dengan menjalankan proses sesuai dengan tahapan perbaikan yang dilakukan. Konsisten melakukan *review* atas *decoupling point* setiap bulan, untuk menghindari produk salah kategori karena perubahan beberapa faktor yang berpengaruh, diantaranya strategi marketing, pola pasar dan lain-lain. KONSISTEN menjalankan proses perbaikan ini secara menyeluruh, dan konsisten mengukur hasil dari proses perbaikan tersebut.

Sebagai pembanding proses perbaikan yang dilakukan di pabrik pakan ternak ini, secara parallel juga telah mulai dilakukan proses perbaikan di pabrik pakan lokasi lain dalam 1 (satu) perusahaan mulai bulan Mei 2018. Dan mulai Juli 2018 juga direncanakan proses perbaikan yang sama dilakukan untuk 1 (satu) lokasi pabrik yang lain lagi dalam perusahaan. Sehingga keberhasilan proses perbaikan setiap pabrik dapat dibandingkan, dalam upaya kompetisi untuk menjadi lebih baik.

Setelah secara konsisten dampak perbaikan ini dapat dirasakan oleh perusahaan, maka dapat dibuat sebuah proyek perbaikan tahap 2 (dua) dengan melibatkan peran pelanggan. Bisa dirancang sebuah program promo, memberikan insentif terhadap pelanggan yang dapat memberikan komitmen order 1 (satu minggu) sebelum pengambilan dengan pasti, tanpa perubahan order. Dengan lebih pastinya proses order, maka proses penjadwalan produksi juga akan lebih pasti. Sehingga efisiensi dapat tercapai lebih baik, dan *customer service level* juga dapat menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aouam, T., Geryl, K., Kumar, K., Brahimi, N., (2017), “Production Planning with Order Acceptance and Demand Uncertainty”, *Computers and Operation Research*, Vol. 91, hal. 145-159
- Aquilano, N.J., Jacobs, F.R., Chase, R.B., (2006), *Operation Management for Competitive Advantage*, 11th edition, McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Beemsterboer, B., Land, M., Teunter, R. (2017), “Flexible Lot Sizing in Hybrid Make-to-Order/Make-to-Stock Production Planning”, *European Journal of Operation Research*, Vol. 260, No. 3, hal. 1014-1023.
- Donk, D.P., (2000), “Make to Stock or Make to Order : The Decoupling Point in the Food Processing Industries”, *International Journal of Production Economics*, Vol. 69, No. 3, hal. 297-306.
- Gansterer, M., (2015), “Aggregate Planning and Forecasting in Make to Order Production System”, *International Journal of Production Economics*, Vol. 170, hal. 521-528.
- Halim, Abdul, (1988), *Dasar-dasar Akuntansi Biaya*, edisi ke-3, Penerbit BPFE, Yogyakarta.
- Hoekstra, S., Romme, J., (1992), *Integral Logistic Structure : Developing Customer-oriented Goods Flow*, 1st edition, McGraw-Hill, London.
- Mulyadi, (1998), *Akuntansi Biaya*, edisi ke-5, Penerbit FE UGM, Yogyakarta.
- Nahmias, S., (1997), *Production and Operation Analysis*, 3rd edition, McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Olhager, J., (2010), “The Role of Customer Order Decoupling Point in Production and Supply Chain Management”, *Computers in Industry*, Vol. 61 , No. 9, hal. 863-868.
- Oliva, R., Watson, N., (2017), “Cross Functional Alignment in Supply Chain Planning : A Case Study of Sales and Operation Planning”, *Journal of Operation Management*, Vol. 29, No. 5, hal. 434-448.
- Pujawan, I.N., ER, Mahendrawati (2010), *Supply Chain Management*, 2nd edition, Guna Widya., Surabaya.

- Pujawan, I.N., ER, Mahendrawati (2010), Harvard Bussiness Review by Marshal Fisher, in *Supply Chain Management*, 2nd edition, Guna Widya., Surabaya.
- Pujawan, I.N., Smart, A.U., (2011), “Factors Affecting Schedule Instability in Manufacturing Companies”, *International Journal of Production Research*, Vol. 50, No. 8, hal. 2252-2266.
- Stark, C., (2007), “Feed Manufacturing to Lower Feed Cost”, *Feed Science and Management*, Departemen of Poultry Science, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina.
- Widjaya Tunggal, Amin, (1993), *Akuntansi Biaya*, edisi ke-1, Penerbit PT. Rineka Cipta, Jakarta.

Lampiran 1

Contoh jadwal produksi

GPT DAILY PRODUCTION PLANNING

Plant	10 - GPT
Week	50
Month	July
Rev :	0
Batch size :	2,000

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Total
16-Jul-18	17-Jul-18	18-Jul-18	19-Jul-18	20-Jul-18	21-Jul-18	22-Jul-18	1,070,000
PLANNING	270,000	265,000	268,000	48,000			288,000
M/S	90,000	50,000	46,000	36,000	-		765,000
CR	132,000	168,000	218,000	4,000	12,000		16,000
PL	-	-	-	4,000	12,000		1,400,000
Production Capacity	280,000	280,000	280,000	280,000			
Production Run Shift	2.4	2.3	2.8	2.9	0.5		11.5
Capacity Utilisation %	79.3%	96.4%	93.6%	95.7%	17.1%		76.4%
Actual Production Output	-	-	-	-	-	-	-
Planning Attainment	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Date	Day	Shift	Seq	Feed Code	Form	Feed Description	Supplement	QTY, Plus (kg)	Batch	Category	Prod Shift 1	Prod Shift 2	Prod Shift 3	Total Prod	Remark
16-Jul-18	Mon	1	110259	110259M5	M5	XXXXX		4,000	2,000	YELLOW				4,000	
16-Jul-18	Mon	1	21610264	21610264CR	CR	XXXXX		8,000	4,000	YELLOW				8,000	
16-Jul-18	Mon	3	310653	10653M5	M5	XXXXX		10,000	5,000	YELLOW				10,000	
16-Jul-18	Mon	2	4300216	300216CR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
16-Jul-18	Mon	2	5300216D	300216DCR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
16-Jul-18	Mon	2	6110281CS	110281CSM5	M5	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
16-Jul-18	Mon	2	7300216M2	300216M2CR	CR	XXXXX		12,000	6,000	GREEN				12,000	
16-Jul-18	Mon	2	8110082	110082M5	M5	XXXXX		14,000	7,000	GREEN				14,000	
16-Jul-18	Mon	2	9300216	300216CR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
16-Jul-18	Mon	3	10110245	110245M5	M5	XXXXX		14,000	7,000	GREEN				14,000	
16-Jul-18	Mon	3	11300216D	300216DCR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
16-Jul-18	Mon	3	12110281CS	110281CSM5	M5	XXXXX		20,000	10,000	GREEN				20,000	
17-Jul-18	Tue	1	1300216M	300216MCR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
17-Jul-18	Tue	1	2300216	300216CR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
17-Jul-18	Tue	1	3110245	110245M5	M5	XXXXX		20,000	10,000	GREEN				20,000	
17-Jul-18	Tue	2	4300216	300216CR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
17-Jul-18	Tue	2	5110281CS	110281CSM5	M5	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
17-Jul-18	Tue	2	6300213M4	300213M4CR	CR	XXXXX		14,000	7,000	GREEN				14,000	
17-Jul-18	Tue	2	7110082	110082M5	M5	XXXXX		94,000	17,000	GREEN				111,000	
17-Jul-18	Tue	3	8300216D	300216DCR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
17-Jul-18	Tue	3	9300216	300216CR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
17-Jul-18	Tue	3	10110281CS	110281CSM5	M5	XXXXX		20,000	10,000	GREEN				20,000	
17-Jul-18	Tue	3	1110281CS	110281CSM5	M5	XXXXX		18,000	9,000	GREEN				18,000	
18-Jul-18	Wed	1	1200216M	300216MCR	CR	XXXXX		18,000	9,000	GREEN				18,000	
18-Jul-18	Wed	1	2300216	300216CR	CR	XXXXX		42,000	21,000	GREEN				42,000	
18-Jul-18	Wed	1	3110281CS	110281CSM5	M5	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
18-Jul-18	Wed	2	4300216D	300216DCR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
18-Jul-18	Wed	2	5300216M2	300216M2CR	CR	XXXXX		12,000	6,000	GREEN				12,000	
18-Jul-18	Wed	2	6110245	110245M5	M5	XXXXX		22,000	11,000	GREEN				22,000	
18-Jul-18	Wed	2	7300216	300216CR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
18-Jul-18	Wed	3	8300216D	300216DCR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
18-Jul-18	Wed	3	9300213M4	300213M4CR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
18-Jul-18	Wed	3	10300216	300216CR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
18-Jul-18	Wed	3	11300216	300216CR	CR	XXXXX		28,000	14,000	GREEN				28,000	
19-Jul-18	Thu	1	1300216	300216CR	CR	XXXXX		34,000	17,000	GREEN				34,000	
19-Jul-18	Thu	1	2300216D	300216DCR	CR	XXXXX		10,000	5,000	GREEN				10,000	
19-Jul-18	Thu	2	3300213M4	300213M4CR	CR	XXXXX		48,000	24,000	GREEN				48,000	
19-Jul-18	Thu	2	4110281AC	110281ACM5	M5	XXXXX		6,000	3,000	RED				6,000	
19-Jul-18	Thu	2	510653D	10653DLM5	M5	XXXXX		20,000	10,000	RED				20,000	
19-Jul-18	Thu	2	6300213UN	300213UNCR	CR	XXXXX		10,000	5,000	RED				10,000	
19-Jul-18	Thu	2	72161038F	2161038FCR	CR	XXXXX		20,000	10,000	RED				20,000	
19-Jul-18	Thu	2	8216102H4	216102H4PL	PL	XXXXX		4,000	2,000	RED - UNCATEGORIZED				4,000	
19-Jul-18	Thu	2	9300215	300215CR	CR	XXXXX		16,000	8,000	RED - UNCATEGORIZED				16,000	
19-Jul-18	Thu	3	10100659M4	100659M4M5	M5	XXXXX		20,000	10,000	RED - UNCATEGORIZED				20,000	
19-Jul-18	Thu	3	11300216S	300216SPCR	CR	XXXXX		96,000	18,000	RED				114,000	
19-Jul-18	Thu	3	12215101	215101CR	CR	XXXXX		32,000	16,000	RED				32,000	
19-Jul-18	Thu	3	1321610254	21610254CR	CR	XXXXX		12,000	6,000	RED				12,000	
20-Jul-18	Fri	1	1300216S	300216SPCR	CR	XXXXX		38,000	15,000	RED				53,000	
20-Jul-18	Fri	1	210254H4	21454H4CR	CR	XXXXX		1,000	1,000	RED				2,000	
20-Jul-18	Fri	1	310254H4	21454H4CR	CR	XXXXX		2,000	1,000	RED				3,000	
20-Jul-18	Fri	1	4300216M4	300216M4CR	CR	XXXXX		8,000	4,000	RED - UNCATEGORIZED				8,000	
20-Jul-18	Fri	1	6510185CV	510185CVPL	PL	XXXXX		2,000	1,000	RED - UNCATEGORIZED				2,000	
20-Jul-18	Fri	1	7510185CV	510185CVPL	PL	XXXXX		2,000	1,000	RED - UNCATEGORIZED				2,000	

BIOGRAFI PENULIS



Shovella Santy Alrosjid, dilahirkan di Nganjuk, Jawa Timur pada tanggal 15 Mei 1976. Anak pertama dari pasangan H. Harun Alrosjid dan Hj. Lilik Sumarni.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar hingga sekolah menengah atas di Gresik. Sekolah Dasar Negeri

Petrokiamia Gresik (1982-1988), kemudian dilanjutkan Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Gresik (1988-1991), berikutnya Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Gresik (1991-1994), dan berkesempatan menyelesaikan jenjang sarjana di Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) dengan jurusan Statistika pada 1994-1998.

Penulis terjun dalam dunia profesional mulai tahun 1998 hingga sekarang. Dengan fokus Supply Chain pada berbagai industri manufaktur. Baik untuk perusahaan multinasional maupun perusahaan dalam negeri.

Pada tahun 2016, penulis berkesempatan untuk melanjutkan studi pasca sarjana di Magister Manajemen Teknologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, pada Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi, dengan bidang keahlian Manajemen Industri. Penulis menyelesaikan program pasca sarjana pada September 2018.

Akhir kata, penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya tesis yang berjudul Penentuan *Decoupling Point* dan Perencanaan Produksi Terintegrasi untuk Menurunkan Biaya Produksi dan Meningkatkan *Customer Service Level*.